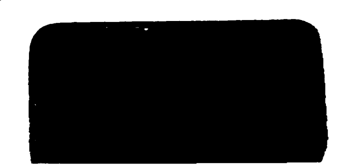


Die

Forsteinrichtung.

Von

Dr. Friedrich Judeich,

kgl. sächs. Geheimen Oberforstrath, Director der Forstakademie zu Tharand.

Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit einer Karte in Farbendruck.

Dresden.

G. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung.

1885.

Vorwort zur ersten Auflage.

Das Bedürfniß, für die mir an der Forstakademie Tharand zugewiesenen Vorträge über Forsteinrichtung ein Lehrbuch zu besitzen, ist hauptsächlich Ursache dazu, daß ich nachfolgende Arbeit dem Drucke übergebe. Es liegt in der Natur der Sache, daß ein Lehrbuch über einen Zweig der Wissenschaft, welcher sich so reicher Literatur erfreut, wie die Forsteinrichtung, zum großen Theile Resultat einer Compilation sein muß. Der Studirende soll nicht blos jenes Verfahren kennen lernen, welches der Verfasser für das richtigste hält, sondern auch die Grundzüge jener Methoden, welche in Lehre und Praxis überhaupt eine Bedeutung erlangt haben. Vorzugsweise aber soll er mit den allgemeinen, theoretischen Grundlagen vertraut werden, wodurch es ihm allein möglich wird, jedes Verfahren leicht zu verstehen und zu beurtheilen, wenn dasselbe auch nicht besonders erörtert oder erwähnt wurde.

Unter den vorhandenen Büchern über Forsteinrichtung findet sich keines, welches die Fortschritte der neueren Zeit auf diesem Gebiete gebührend würdigt. Dies rechtfertigt das Erscheinen meines Buches, wenn dasselbe seinen Zweck vielleicht auch in etwas unvollkommenerer Weise erfüllt, als ich es selbst wünsche.

Manche brauchbare Körner der Wahrheit finden sich bereits in der älteren Literatur, man hat ihnen jedoch nicht die verdiente Beachtung geschenkt; erst Preßler blieb es vorbehalten, durch den Ausbau seiner forstlichen Finanzrechnung eine neue Bahn zu brechen, der Forstwirthschaft richtig rechnen zu lehren. Die Zukunft wird dies noch mehr anerkennen, als die Gegenwart. Dem Einflusse der in neuerer Zeit gewonnenen, wirthschaftlichen Grundwahrheiten darf sich die Forsteinrichtung nicht entziehen. In gedrängter, möglichst einfacher Form mußten deshalb die Grundsätze der forstlichen Finanzrechnung neben der alten Theorie ihren wohlberechtigten Platz finden, sollte das Buch irgend Anspruch auf nur annähernde Vollständigkeit erheben können.

Um Mißverständnissen vorzubeugen, erwähne ich das Verhältniß, in welchem mein Buch zu dem für die königl. sächsischen Staatsforsten üblichen Einrichtungsverfahren steht. Gestützt auf vielseitige, praktische Thätigkeit in dem hier fraglichen Gebiete habe ich das von mir

empfohlene Verfahren dem in Sachsen gegenwärtig üblichen sehr nahe angeschlossen. Abweichungen wurden dort, wo es nöthig schien, hervorgehoben. Eine bis in das Einzelne gehende Instruction mit strengem Festhalten aller Vorzüge und aller Mängel eines bestehenden Verfahrens zu geben, kann niemals Aufgabe eines Lehrbuches sein.

Bereits vor einigen Jahren war das Manuscript fast vollendet, als die Einführung des Metermaßes in Deutschland die Berechnung vollständig neuer Beispiele zur Erläuterung nöthig machte. Um auch für die Geldrechnung ein Decimalsystem anzuwenden, wählte ich anstatt des Thalers den österreichischen Gulden mit seiner Theilung in 100 Kreuzer.

Tharand, im Januar 1871.

Der Verfasser.

Vorwort zur vierten Auflage.

Mancherlei Verbesserungen und nothwendige Erweiterungen haben den Umfang meiner „Forsteinrichtung" leider abermals etwas vergrößert, obgleich ich lieber einige Kürzungen vorgenommen hätte. Diese könnten hauptsächlich nur den allgemeinen Theil, namentlich die Abschnitte treffen, welche die forstliche Finanzrechnung behandeln. Da indessen auch die neueste Literatur noch zeigt, welche Mißverständnisse in dieser Richtung obwalten, schienen mir derartige Kürzungen zur Zeit nicht möglich zu sein. Es ist dies ein Uebelstand, welchen ich bereits im Vorworte zur 3. Auflage des Buches beklagte.

Ich bin weit entfernt davon, das Heil der Forstwissenschaft überhaupt oder das der Forsteinrichtung im Besonderen in mathematischen Formeln zu erblicken, allein erstens können dieselben nicht erspart werden, wenn man den leitenden Grundgedanken einen knappen, klaren Ausdruck geben will, zweitens dienen sie als eine sehr beachtenswerthe Grundlage für das gutachtliche Ermessen, welches schließlich allerdings wohl immer entscheiden muß.

Die Beigabe der kleinen, in Farbendruck ausgeführten Bestandskarte dürfte wohl Vielen willkommen sein.

Tharand, im Mai 1885.

F. Judeich.

Inhalt.

Einleitung.

I. Buch.

Allgemeine Grundlagen.

I. Abschnitt.

II. Abschnitt.

Aus der Zuwachslehre.

III. Abschnitt.

Der Umtrieb.

IV. Abschnitt.

Das normale Altersklassenverhältniß.

V. Abschnitt.

Der Normalvorrath.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsregelung.

B. Vom Standpunkte der Finanzrechnung.

VI. Abschnitt.

Verhältniß zwischen Materialvorrath und Zuwachs im Normalwalde.

VII. Abschnitt.

Der normale Hiebssatz.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsregelung.

B. Vom Standpunkte der Finanzrechnung.

VIII. Abschnitt.

Betriebsklassen. (Wirthschaftsklassen.)

IX. Abschnitt.

Der wirkliche Wald.

II. Buch.

Anwendungen.

A. Vorarbeiten.

I. Abschnitt.

Forstvermessung.

(Geometrische Vorarbeiten.)

II. Abschnitt.
Forstabschätzung.
(Taxatorische Vorarbeiten.)

III. Abschnitt.

Ermittelung der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse.

IV. Abschnitt.

Karten und Schriften.

1. Die Karten.

2. Die Schriften.

B. Waldeintheilung.

C. Ertragsbestimmung.

D. Zusammenstellung des Wirthschaftsplanes.

E. Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

I. Abschnitt.

Vermessungsnachträge.

II. Abschnitt.

Führung des Wirthschaftsbuches.

III. Abschnitt.

Die Revisionen.

A. Die zehnjährigen oder Hauptrevisionen.

1) Untersuchungen darüber, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Planes befolgt wurden, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen rechtfertigen.

2) Untersuchungen darüber, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben.

3) Aufstellung des neuen Planes.

B. Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen.

Anhang.

Berichtigungen:

Seite 19, Zeile 5 v. o. muß es heißen 16,4 *fm* anstatt 18,4 *fm*.
Seite 400, Zeile 13 v. o. fehlt vor der Ueberschrift ein A.
Auf der angefügten Bestandskarte soll der Eichenbestand in Abtheilung 15 nicht e, sondern c heißen.

Einleitung.

§ 1.

Vorbemerkung.

Der Zweck der Forstwirthschaft ist die möglichst vortheilhafte Benutzung des zur Holzzucht bestimmten Grund und Bodens.

Wirken keine Nebenrücksichten modificirend ein, so ist diese vortheilhafteste Benutzung gleichbedeutend mit dem größten Reinertrage oder der höchsten Verzinsung aller in der Wirthschaft thätigen Kapitale, oder auch mit dem höchsten Unternehmergewinn.

Diesem nächstliegenden Zwecke des höchsten Reinertrages entziehen sich nur solche Wälder, welche entweder als eigentliche Schutzwaldungen anzusehen sind, oder gewisse Bedürfnisse einer Gegend mit bestimmten Sortimenten volkswirthschaftlich nachweisbar befriedigen müssen, oder endlich Luxuswälder, d. h. solche, welche von ihren Besitzern z. B. zur Verschönerung der Gegend als großartige, natürliche Parkanlagen angesehen werden, welche als Thiergärten dienen sollen u. s. w.

Faßt man den Begriff Reinertrag sehr weit, so lassen sich die zuletzt genannten Ausnahmen alle auf die Regel zurückführen, denn es ist der Schutz ebenfalls ein Ertrag, ebenso die Befriedigung eines gewissen Holzbedarfes, ebenso endlich die Gewährung persönlichen Vergnügens.

Die Eigenthümlichkeit des Holzes, daß dasselbe zu den unentbehrlichen Gütern zu rechnen, daß es für den weiteren Handel eine schwerfällige Waare ist, ferner die Eigenthümlichkeit der Waldwirthschaft, daß bei ihr Anbau und Ernte in der Regel durch weite Zeiträume von einander getrennt liegen, ließen bald die Ermittelung des möglichen Ertrages als wirthschaftliche Nothwendigkeit erscheinen. Je schwieriger die Lösung dieser Aufgabe zu sein schien oder wirklich auch war, desto mehr bemühten sich die Männer der Wissenschaft, den einzig möglichen Weg zu finden und zu ebnen, der zum Ziele führen sollte. Selbst-

verständlich konnte das leitende Prinzip nicht aus dem wirren Zustande der meisten Wälder gewonnen werden, sondern man mußte sich einfache, künstliche Waldzustände denken, die unbeeinflußt von allen den regelmäßigen Betrieb störenden Ereignissen blieben. Nur auf diese Weise konnte man sich eine brauchbare Grundlage im Bild und Wesen des sogenannten Normalwaldes schaffen, welche für die Behandlung wirklicher Waldzustände ebenso unentbehrlich ist, wie die für einfache mathematische Körperformen — Kegel und Walze — entwickelten Berechnungsformeln zur Kubirung der Bäume, obgleich diese selbst keine regelmäßigen Körper sind. Ja diese im Normmalwalde gefundene, ihrem Wesen nach hauptsächlich mathematische Grundlage war noch mehr, sie bildete das Ziel, auf welches man mehr oder weniger direct den vorhandenen, abnormen Zustand des Waldes hinzulenken suchte, wenn man sich auch wohl stets bewußt blieb, daß dieses Ideal niemals ganz zu erreichen sei.

§ 2.

Der Ertrag.

Der Ertrag ist Folge der in der Wirthschaft thätigen Factoren Arbeit und Kapital. (Unter letzterem den Grund und Boden mit eingerechnet.) Er setzt sich also seiner Entstehung nach zusammen aus Arbeitslohn und Kapitalzins.

Rohertrag ist die Summe aller während eines gewissen Zeitraumes durch die Wirthschaft producirten Güter.

Befreit man den Rohertrag des Waldes von den jährlich zu zahlenden Arbeitskosten und Steuern, so erhält man die Waldrente, das heißt einen Ertrag, in welchem die Zinsen aller Wirthschaftskapitale noch mit inbegriffen sind.

Bringt man von dem Rohertrage sämmtliche Productionskosten, also nicht blos den Aufwand für Arbeit und Steuern, sondern auch die Zinsen aller Wirthschaftskapitale in Abzug, so findet man in der Differenz den Unternehmergewinn.

Scheidet man den Grund und Boden aus der Summe der in der Wirthschaft thätigen Kapitale aus, so erhält man in der Differenz zwischen Rohertrag und Productionskosten (excl. Zins für das Bodenkapital) die Bodenrente, den Bodenreinertrag.

Als allgemein üblicher Maßstab zur Messung aller Kosten und Erträge dient das Geld.

Als bestimmten Rechnungszeitraum wählt man für die Forstwirthschaft allgemein das Jahr. —

Seinem Wesen nach unterscheidet die Forstwissenschaft den Rohertrag eines Waldes in

Hauptnutzungen und
Nebennutzungen.

Erstere umfassen die eigentliche Holznutzung. Das Holz (inclusive Rinde) ist Hauptproduct der Waldwirthschaft. — Die Nebennutzungen bestehen aus allen übrigen Waldproducten: Streu, Gras, Früchten, Bestandtheilen des Grund und Bodens, Jagd u. s. w. und aus Rechten.

Die Hauptnutzungen zerfallen wiederum in

Abtriebs- (oder Haubarkeits-) und Zwischen-Nutzungen.

Die Abtriebsnutzung ist jene, die durch den Abtrieb der Bestände erfolgt, wobei unter Voraussetzung einer fortzusetzenden Waldwirthschaft die Begründung neuer Bestände nothwendig wird. Die Zwischennutzungen bestehen aus allen jenen Holzerträgen, welche während des Lebens eines Bestandes bis zu dessen Abtrieb eingehen.*)

§ 3.

Der Nachhaltsbetrieb.

Ein Wald wird nachhaltig bewirthschaftet, wenn man für die Wiederverjüngung aller abgetriebenen Bestände sorgt, so daß dadurch der Boden der Holzzucht gewidmet bleibt.

Der regelmäßige Eingang jährlicher Nutzungen ist nicht Bedingung der Nachhaltigkeit.

Nach Maßgabe des Einganges der Abtriebsnutzung unterscheidet man:

a. Aussetzenden Betrieb, bei welchem nur in gewissen Zeiträumen, aber nicht alljährlich eine Abtriebsnutzung erfolgt;

b. Jährlichen Nachhaltsbetrieb, mit jährlich eingehender Abtriebsnutzung.

Nach dem gewöhnlichen Sinne des Wortes kann man vom „jährlichen Nachhaltsbetriebe" nicht auch eine Gleichheit der Jahresnutzung verlangen, sei es auch nur eine annähernde. Die Wissenschaft mag indessen auch dieser Anforderung Rechnung tragen, und bezeichnen wir

*) In Sachsen wurde durch die „Instruction in Bezug auf die Forsttaxations-Nachträge" vom Jahre 1873 der Ausdruck „Abtriebsnutzung" an Stelle des früher üblichen, in solchem Sinne nicht ganz correcten Ausdruckes „Hauptnutzung" eingeführt.

einen solchen Betrieb mit dem Namen: „strenger" jährlicher Nachhaltsbetrieb.*)

Eine für sich bestehende, isolirte Waldparcelle, deren Bestand stets im uten Lebensjahre abgetrieben wird, liefert alle u Jahre eine Abtriebsnutzung. Vorausgesetzt ist hierbei die die Nachhaltigkeit bedingende Wiederverjüngung. Es ist dies die einfachste Form des aussetzenden Betriebes.

Vereinigt man eine Anzahl verschieden alter Bestände, deren jeder in seinem uten Lebensjahre zum Abtriebe kommt, zu einem Wirthschaftsganzen, so werden nachhaltig in kürzeren, als ujährigen Zwischenräumen, Abtriebsnutzungen eingehen. Wäre z. B. u = 60, und der Wald enthielte 4 Bestände von 50, 40, 20 und 10jährigem Alter, so würden von jetzt an gerechnet Abtriebsnutzungen erfolgen

nach 10, 20, 40 und 50,
„ 70, 80, 100 „ 110,
„ 130, 140, 160 „ 170 Jahren
u. s. w.

Alle 60 Jahre wäre die gegenwärtige Altersstufenfolge wieder vorhanden. — Ein solcher Betrieb ist zwar noch ein aussetzender, bildet jedoch bereits den Uebergang zum jährlichen Nachhaltsbetriebe.

Vereinigt eine Wirthschaft dagegen u derartige Bestände in einer solchen Altersstufenfolge und Reihe, daß alle Jahre ein Glied der letzteren abgetrieben werden kann, so giebt sie uns das Bild des jährlichen Nachhaltsbetriebes.

Gewähren die einzelnen Glieder der Reihe bei ihrem Abtriebe nicht gleiche Massenerträge, so haben wir es nur mit einem jährlichen Nachhaltsbetriebe im einfachsten, allgemeinen Sinne des Wortes zu thun. Diese Verschiedenheit der Erträge kann, abgesehen von den immer unvermeidlichen Störungen des Betriebes, als bleibende bedingt werden durch verschiedene, mit der Standortsbonität nicht im Verhältnisse stehende Flächengröße der einzelnen Bestände, oder auch nur als vorübergehende durch Unregelmäßigkeiten der Altersstufenfolge, so daß zum Beispiel an Stelle von 10 in regelmäßiger Abstufung 20 bis 29jährigen Beständen 10 gleichalterige vorhanden wären, wodurch deren nächstes Abtriebsalter abnorm würde.

---

*) C. Heyer unterscheidet in diesem Sinne „strengeren" und „strengsten" jährlichen Nachhaltsbetrieb. Zu vergl. dessen Waldertrags-Regelung (Gießen, 1840), 3. Auflage, bearb. von G. Heyer. Leipzig, 1883. S. 11 u. f.

Sind dagegen die einzelnen Glieder der Reihe bei ihrem Abtriebe gleich massenhaltig, ist also die Altersstufenfolge der 0 bis u—1 oder der 1 bis ujährigen Bestände vollständig regelmäßig vorhanden, sind ferner bei gleicher Bonität oder Ertragsfähigkeit die einzelnen Bestände gleich groß, oder steht deren Flächenausdehnung im richtigen, nämlich umgekehrten Verhältnisse zur Standortsbonität, so entspricht der Wald der Form des strengen jährlichen Nachhaltsbetriebes.

Die rein ideale Form dieses Nachhaltsbetriebes im Sinne gleicher Werthe der Abtriebsnutzungen sei hier nur beiläufig erwähnt, da es Niemandem einfallen kann, auf dieses Ziel zuzusteuern. Nur als Lehrbeispiel kann ein solcher auf dem Papiere entworfener Waldzustand Bedeutung haben.

Unter allen Umständen ist im Auge zu behalten, daß ein Wald mit jährlichem Nachhaltsbetriebe zusammengesetzt ist aus einzelnen Beständen oder Bestandesgruppen, die für sich betrachtet im aussetzenden Betriebe bewirthschaftet werden.

§ 4.

Aufgabe und Begriff der Forsteinrichtung.

Die Aufgabe der Forsteinrichtung ist die, den gesammten Wirthschaftsbetrieb in einem Walde zeitlich und räumlich so zu ordnen, daß der Zweck der Wirthschaft möglichst erreicht werde.

Anstatt des Wortes Forsteinrichtung, welches sich nicht blos in Sachsen, sondern auch anderwärts historische Berechtigung erworben, werden in Literatur und Praxis auch noch andere Ausdrücke gebraucht, namentlich: Betriebsregulirung, Forsttaxation, Forsystemisirung (in Oesterreich). Die Waldertragsregelung betrachten wir nicht als synonym mit Forsteinrichtung, sondern als einen wesentlichen Theil derselben.

Insofern, als die Nebennutzungen nicht Hauptzweck der Forstwirthschaft sein können, wenn deren Beträge auch manchmal sehr bedeutende sind, hat es die Forsteinrichtung mit ihnen nur als mit mehr oder weniger modificirend einwirkenden Factoren zu thun.

Für sehr kleine, im einfachsten, aussetzenden Betriebe zu bewirthschaftende Wälder oder Wäldchen kann von einer Forsteinrichtung kaum die Rede sein. Deren Aufgabe beschränkt sich hier in der Hauptsache auf Ermittelung des zweckmäßigsten Abtriebsalters für Haupt- und Zwischenbestand. Anders bei größeren Waldkomplexen. Für diese

machen die im § 1 angedeuteten Eigenthümlichkeiten der Forstwirthschaft eine gewisse Regelmäßigkeit des Rohertrages in der Regel nothwendig. Die Absatzfähigkeit des Productes würde leiden, wollte man es in ganz unregelmäßigen Zeiträumen bald in sehr großen, bald in sehr kleinen Massen dem Markte zuführen. Dazu kommt noch die Berücksichtigung der Arbeiterverhältnisse; man wird sich einen tüchtigen Holzhauerstand nur dann erhalten, wenn man möglichst dauernde Arbeit giebt. — Aeußere Verhältnisse ziehen der Wirthschaft hier engere, dort weitere Grenzen, indem sie mehr oder weniger die Regelmäßigkeit der jährlichen Nutzung fordern. Ja es giebt Fälle, in welchen eine fast ganz gleiche Jahresnutzung, also der strenge jährliche Nachhaltsbetrieb nöthig oder wünschenswerth ist; z. B. gesetzliche Beschränkungen der Fideicommißwälder, Anforderungen großer und wichtiger, holzconsumirender Gewerbe, z. B. Hüttenbetrieb u. s. w.

Eine innere Nothwendigkeit der Waldwirthschaft ist der strenge Nachhaltsbetrieb nicht. Die Aufgabe der Einrichtung und der mit ihr Hand in Hand gehenden Ertragsregelung kann also auch nicht lediglich darin bestehen, einen Wald diesem Ziele zuzuführen. Die Ordnung des Wirthschaftsbetriebes soll aber in so weit unter Berücksichtigung der Anforderungen des jährlichen Nachhaltsbetriebes erfolgen, als es bestimmte Waldverhältnisse nothwendig machen. Soll dies auf Kosten des höchsten Reinertrages geschehen, so müssen derartige Opfer wirthschaftlich gerechtfertigt werden können.

§ 5.

Eintheilung der Lehre der Forsteinrichtung.

Sie hat zu behandeln:

1) Die allgemeinen theoretischen Grundlagen, auf welche sich die Einrichtung stützen muß.
2) Die Ausführung der zur Einrichtung nöthigen Arbeiten selbst. Letztere zerfallen ihrer Natur nach in:
   - A. Vorarbeiten.
   - B. Waldeintheilung.
   - C. Ertragsbestimmung.
   - D. Zusammenstellung des Wirthschaftsplanes.
   - E. Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

I. Buch.

Allgemeine Grundlagen.

I. Abschnitt.

Grundbedingungen des Normalwaldes.

§ 6.

Für jede Art des Betriebes, sowohl für den aussetzenden, als auch für den einfachen und strengen jährlichen Nachhaltsbetrieb läßt sich ein Waldzustand denken, welcher allen inneren Anforderungen der Wirthschaft entspricht, ein sogenannter Normalwald. Wir brauchen denselben (§ 1) als allgemein leitende Grundform einerseits, um die inneren Gesetze der Waldwirthschaft zu erforschen, andererseits, um letzterer ein ideales Ziel zu stecken.

Setzt man die den gegebenen Verhältnissen entsprechende Holzart voraus, so ist der Normalzustand eines Waldes bedingt durch das Vorhandensein

1) des normalen Zuwachses,
2) des normalen Altersklassenverhältnisses.

Als unmittelbare Folge der Erfüllung dieser beiden Bedingungen erscheint

3) der normale Holzvorrath.

Zu 1. Unter normalem Zuwachse versteht man im Sinne der Materialertragsregelung den nach den gegebenen Standortsverhältnissen für eine bestimmte Holzart und einen bestimmten Umtrieb möglichen Zuwachs jedes einzelnen Bestandes, sowie des ganzen Waldes.

Abnormitäten werden hervorgerufen durch unverhältnißmäßiges Ueberwiegen einzelner Altersklassen, durch schlechten Anbau, durch schädliche Elementarereignisse u. s. w.

Zu 2. Das normale Altersklassenverhältniß ist gleichbedeutend der normalen Altersstufenfolge der Bestände nach Größe und Vertheilung. Das heißt, die einzelnen Bestände müssen so gruppirt sein,

daß dem Gange des Hiebes nirgends Hindernisse in den Weg treten, weder dadurch, daß er hiebsunreife Bestände trifft, noch dadurch, daß er hiebsreife Orte nicht rechtzeitig erreichen kann.

Zu 3. Der normale Holzvorrath ist jener, welchen ein Wald besitzt, dessen sämmtliche, im normalen Altersklassenverhältnisse geordnete Bestände normalen (laufenden und durchschnittlichen) Zuwachs haben. — Werden die Anforderungen unter 1 und 2 befriedigt, so stellt sich also der Normalvorrath von selbst her. Doch kann er auch bei einem abnormen Waldzustande zufällig vorhanden sein, wenn das Minus einzelner Bestände durch das Plus anderer übertragen wird. —

Für die arithmetische Form des strengen jährlichen Nachhaltsbetriebes wäre also der Zustand des Waldes normal, wenn letzterer sich für den ujährigen Umtrieb aus einer Reihe von uBeständen in regelmäßiger Altersstufenfolge zusammensetzt, und zwar so, daß jedes Jahr ein ujähriges Glied zum Abtriebe gelangen kann, alle Jahre aber derselbe Materialertrag erfolgt. Jede Störung des normalen Zuwachses oder Altersklassenverhältnisses ruft Schwankungen der Abtriebsnutzungen hervor.

Die Normalität auch auf die Zwischennutzungen auszudehnen, ist wohl in einem Lehrbeispiele möglich, doch ist dies eine äußerst künstliche Maßregel von nur untergeordnetem, wissenschaftlichem und praktischem Werthe, namentlich deshalb, weil die Wissenschaft für die Lösung dieser Frage noch zu viele Lücken besitzt, welche auch die Zukunft voraussichtlich nicht genügend ausfüllen wird.

Soll der Normalwald der Wirthschaft des höchsten Reinertrages entsprechen, so muß der ihm unterstellte Umtrieb der finanzielle sein (§ 22). Da nun letzterer eine schwankende Größe ist, so folgt hieraus, daß die Normalität des Waldes nicht eine unveränderliche sein kann. — Der normale Zuwachs im finanziellen Sinne des Wortes ist für den ganzen Wald dann vorhanden, wenn weder ein Haupt- noch ein Zwischenbestand sich darin findet, dessen Weiserprocent (§ 15. 16) bei Voraussetzung des normalen Materialzuwachses unter den Wirthschaftszinsfuß gesunken ist.

II. Abschnitt.

Aus der Zuwachslehre.*)

§ 7.

Die verschiedenen Arten des Zuwachses.

An jedem Baum oder Bestand erfolgt:

a. Massen- oder Quantitäts-Zuwachs, das heißt die Vermehrung der vorhandenen Vorrathsmasse durch das jährliche Wachsthum des Baumes oder Bestandes. Er wird gemessen durch die Masseneinheit, das Kubikmeter.**)

b. Qualitätszuwachs, das heißt die Erhöhung des Werthes der Masseneinheit direct dadurch, daß bei im Allgemeinen sich gleichbleibenden Holzpreisen die stärkeren Sortimente in der Regel höheren Preis erlangen, indirect dadurch, daß stärkere Sortimente in der Regel geringere Erntekosten verursachen. Er wird gemessen durch den um die Erntekosten verminderten Preis der verschiedenen Sortimente zu derselben Zeit.

c. Theuerungszuwachs, das heißt Veränderung der Holzpreise überhaupt. Er wird gemessen durch den Preis derselben Sortimente zu verschiedenen Zeiten.

Beispiel. Ein gegenwärtig 50jähriger Bestand enthält auf dem Hektar 200 *fm*, nach 10 Jahren wird er voraussichtlich 240 *fm* enthalten, so beträgt sein Massenzuwachs, wenn keine Zwischennutzungen entfallen, 240 — 200 = 40 *fm*.

Betrüge bei im Allgemeinen gleichbleibenden Holzpreisen der erntekostenfreie Preis des 50jährigen Holzes 3 fl., der des 60jährigen 4 fl. für das Festmeter, so erfolgt für die hier gewählte Maßeinheit ein Qualitätszuwachs von 4 — 3 = 1 fl.

Stiegen die Holzpreise um 10%, so daß also das 60jährige Holz jetzt ernte-

---

*) Die Forsteinrichtung kann zwar Bekanntschaft mit der Zuwachslehre voraussetzen, allein ein Lehrbuch muß wenigstens die Hauptpunkte kurz behandeln, auf welche sich die Forsteinrichtung, namentlich die Ertragsregelung fortwährend stützen muß. — Bezüglich der Berechnung des Massenzuwachses einzelner Bäume, sowie ganzer Bestände zu vergl. Kunze: Lehrbuch der Holzmeßkunst. Berlin, 1873. — Baur: Die Holzmeßkunst. Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs. 3. Auflage. Wien, 1882.

**) Nach der sächs. Verordnung vom 10. Mai 1870, welche sich thunlichst an die betreffenden preußischen Bestimmungen vom 30. Oktober 1869 anschließt, sind zu unterscheiden: Festkubikmeter, kurz Festmeter (*fm*) und Raumkubikmeter, kurz Raummeter (*rm*). (Zu vergl. Thar. Jahrbuch, 20. Bd. S. 236 u. f. — Jahrbuch der preuß. Forst- und Jagdgesetzgebung von Danckelmann. 2. Bd. S. 175 u. f.)

kostenfrei 4 fl., nach 10 Jahren 4,4 fl. werth sei, so erfolgt ein Theuerungszuwachs von 0,4 fl. für das Festmeter.

Der Gesammtzuwachs des ganzen Bestandes würde sich in Geldeswerth berechnen auf

$$240 \times 4{,}4 - 200 \times 3 = 456 \text{ fl.}$$

Denselben Betrag erhalten wir durch Summirung der einzelnen Posten, wie folgt:

Quantitätszuwachs	40 *fm*	zu 3	fl. =	120 fl.
Qualitätszuwachs	240 „	„ 1	„ =	240 „
Theuerungszuwachs	240 „	„ 0,4	„ =	96 „
			Zusammen	456 fl.

§ 8.

Verschiedene Arten des Massenzuwachses nach dem Zeitraum, in welchem er erfolgt.

Am Baum oder Bestand erfolgt:

1) Jährlicher (laufend jährlicher, einjähriger) Zuwachs in einem Jahre.

2) Periodischer (laufend periodischer) Zuwachs innerhalb eines gewählten, mehrjährigen Zeitabschnittes.

3) Gesammtalters- (summarischer, Total-) Zuwachs in der Zeit von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zu seinem gegenwärtigen Alter.

Man bezieht diesen Zuwachs auch auf die Zeit von der Entstehung des Baumes oder Bestandes bis zum Abtriebe.

4) Durchschnittszuwachs (durchschnittlicher, gemeinjähriger). Er ist der Quotient aus der Zahl der Jahre eines unterstellten Zeitraumes in den während des letzteren erfolgten Zuwachsbetrag. Daher zu unterscheiden: Periodischer und Gesammtalters-Durchschnittszuwachs, je nachdem der unterstellte Berechnungszeitraum nur einen mehrjährigen Abschnitt aus dem Leben eines Bestandes, oder dessen gegenwärtiges Alter, beziehungsweise dessen Haubarkeits- oder Abtriebsalter bedeutet. Im letzteren Sinne findet auch der Ausdruck Haubarkeits-Durchschnittszuwachs Anwendung. — Für kurze, z. B. 5 bis 10jährige Perioden wird der periodische Durchschnittszuwachs annähernd gleich dem jährlichen, weshalb man letzteren durch Berechnung des ersteren am besten findet.

Die Zuwachsermittelungen kann man entweder nur auf die Masse des prädominirenden, des Hauptbestandes, oder nur auf den Zwischenbestand oder auf die Summe von beiden beziehen.

Beispiel (nach § 11). Für den Hauptbestand allein: Der 60jährige Bestand enthält 354, der 65jährige 394 *fm*, so ist der periodische Zuwachs 40; der periodische Durchschnittszuwachs, annähernd gleich dem laufenden $\frac{40}{5} = 8$; der Gesammtalters-Durchschnittszuwachs oder kurzweg Durchschnittszuwachs des 60jährigen Bestandes $\frac{354}{60} = 5{,}90$, der des 65jährigen $\frac{394}{65} = 6{,}06$. Für die Summe des Haupt- und Zwischenbestandes beträgt der periodische Zuwachs $40 + 15 = 55$; der periodische Durchschnittszuwachs, annähernd gleich dem laufenden $\frac{55}{5} = 11$; der Gesammt-alters-Durchschnittszuwachs oder kurzweg Durchschnittszuwachs, da die Zwischen-nutzungen bis zum 60sten Jahre 124, bis zum 65sten 139 *fm* liefern, für den 60jährigen Bestand $\frac{354 + 124}{60} = 7{,}97$, für den 65jährigen $\frac{394 + 139}{65} = 8{,}20$.

§ 9.

Gang des Massenzuwachses.

1. Am einzelnen Baume.

Der Zuwachs erfolgt am einzelnen Baume nach der Länge an den Enden, nach der Stärke zwischen Holz und Rinde des Stammes, der Zweige und der Wurzeln.

Der Stamm oder Schaft ist in den meisten Fällen der wichtigste Theil des Baumes, deshalb unterscheidet man allgemein gewöhnlich nur Höhenzuwachs und Stärkenzuwachs, das heißt die Vermehrung der Länge und der Stärke des Stammes.

Der Höhenzuwachs ist bei Samenpflanzen, namentlich bei den Nadelhölzern, in der ersten Jugend gering, steigt dann rasch, bleibt eine Zeit lang gleich, sinkt später, bis er endlich ganz aufhört. Der Gang ist nach Holzart und Standort ein sehr verschiedener. Der Zeitpunkt des stärksten Sinkens ist jener, wo die Abwölbung der Krone eintritt (Laubhölzer, Kiefern). Genaue Angaben über den Gang dieses Zuwachses für die verschiedenen Holzarten und Standorte sind nicht möglich.

Das Maximum des laufend jährlichen Höhenwuchses fällt in Fichtenbeständen nach Baur*) zwischen das 21 und 41ste, nach Kunze**) zwischen das 25 und 55ste Jahr, in Kiefernbeständen nach Weise***) (Mittelwerthe) zwischen

*) Baur: Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. Stuttgart, 1876.

**) Kunze: Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Fichte auf normal bestockten Flächen. Supplemente z. Tharander forstlichen Jahrbuche. I. Band, 1878 und III. Band, 1. Heft, 1883.

***) Weise: Ertragstafeln für die Kiefer. Berlin, 1880.

das 15te und 25ste, nach Kunze*) zwischen das 20 und 40ste, in Buchenbeständen nach Baur**) zwischen das 23 und 55ste Jahr. Das Maximum des durchschnittlichen Höhenwuchses fällt in Fichtenbeständen nach Baur zwischen das 38 und 79ste, nach Kunze zwischen das 45 und 80ste Jahr, in Kiefernbeständen nach Weise (Mittelwerthe) zwischen das 30 und 50ste, nach Kunze zwischen das 35 und 55ste, in Buchenbeständen zwischen das 41 bis 92ste Jahr. Dabei stellt sich fast allgemein heraus, daß die Culmination des laufenden Höhenzuwachses bei den besseren Bonitäten früher eintritt, als bei den schlechteren.

Ausschläge haben ihren stärksten Höhenzuwachs in der ersten Jugend. Er sinkt von da an allmälig. Das Aufhören des Höhenwuchses tritt unter sonst gleichen Wachsthumsverhältnissen in der Regel früher ein, als bei Kernpflanzen.

Der Stärkenzuwachs des Baumes scheint annähernd in ziemlich directem Verhältnisse zu seinem Blattvermögen zu stehen,***) und zwar an jedem einzelnen Stammtheile zu der darüber befindlichen Blattmasse. Er ist daher im astfreien Schafte ziemlich an allen Punkten derselbe, natürlich mit Ausnahme des vom Wurzelanlaufe betroffenen Theiles, sinkt dagegen in der Krone rasch nach oben hin. Es ist dies nicht für die absolute Breite der einzelnen Jahresringe, sondern für deren Fläche oder Volumen zu verstehen. Die schmäleren Ringe der unteren Schafttheile bilden einen größeren Kreis, als die breiteren Ringe des oberen Schaftes, beide können daher selbst bei großen Differenzen der absoluten Breite gleiche Flächen haben.

Hierdurch erklärt sich eine besondere Art des Stärkenzuwachses, welche man Formzuwachs nennt. Derselbe beruht auf der der Schaftform günstigen Veränderung der Differenzen zwischen dem Stärkenzuwachs in den oberen und unteren Schafttheilen; er beeinflußt in günstiger Weise die Gestaltung der Derbholz- und Schaftformzahlen, wenn der Kronenansatz hinaufrückt.

Unter Formzahl versteht man das geometrische Verhältniß, welches zwischen dem Inhalt eines Baumes und demjenigen einer Walze besteht, die mit dem Baume gleiche Höhe und Grundstärke (Meßpunktstärke) hat. Es ergiebt sich daher die Formzahl eines Baumes, wenn man den Inhalt desselben genau ermittelt und durch den Inhalt der zugehörigen Idealwalze dividirt.†)

Bezieht man den Kubikinhalt des Baumes auf die gesammte oberirdische Holzmasse (einschl. Astholz), so heißt die gefundene Formzahl Baumformzahl, bezieht

*) Kunze: Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Kiefer auf normal bestockten Flächen. Supplemente zum Tharander forstl. Jahrb. III. Bd., 2. Heft, 1884.

**) Baur: Die Rothbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. Berlin, 1881.

***) Preßler: Gesetz der Stammbildung. Dresden, 1865.

†) Baur: Holzmeßkunde. 3. Aufl. Leipzig, 1882. S. 155 u. f.

sich dieser Inhalt nur auf die Schaftmasse (ohne Astholz), so heißt sie Schaftformzahl, bezieht sich dieser Inhalt nur auf das Derbholz, d. h. auf alles über 7 *cm* starke Schaft- und Astholz, so heißt sie Derbholz- oder kurz Derbformzahl.

Man unterscheidet normale oder ächte Formzahlen, zu deren Ermittelung die Grundstärke in $^1/_n$, gewöhnlich $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe gemessen wird (Smalian, Preßler), und unächte oder Brusthöhenformzahlen, zu deren Ermittelung die Grundstärke immer in constanter Höhe, nach Vereinbarung der forstlichen Versuchsanstalten 1,3 *m*, über dem Boden abgegriffen wird.

Die Arbeiten des Verbandes der deutschen forstlichen Versuchsanstalten haben reiches Material zur Erforschung und Erkenntniß der Wachsthumsgesetze der forstlichen Bäume und Bestände auch in dieser Richtung gebracht.*)

Bezüglich nachstehender Mittheilungen ist nicht zu übersehen, daß hier der einzelne Baum nur als Glied eines ganzen Bestandes zu betrachten ist, da selbstverständlich Untersuchungen über den Wachsthumsgang isolirter Einzelbäume fehlen.

a) Aechte oder Normalformzahlen.

(Grundstärke bei $^1/_{20}$ der Scheitelhöhe gemessen.)

Fichte. Im Durchschnitt aller Güteklassen.

Im Bestandesalter.	Baumfz.		Schaftfz.		Derbfz.	
	n. Baur.	n. Kunze.	n. Baur.	n. Kunze.	n. Baur.	n. Kunze (ältere Mitth.)
21— 40 Jahre	0,698	0,671	0,439	0,487	0,298	0,201
41— 60 „	0,675	0,641	0,517	0,511	0,359	0,403
61— 80 „	0,596	0,601	0,500	0,521	0,438	0,507
81 u. m. „	0,562	—	0,487	—	0,479	—
81—100 „	—	0,591	—	0,521	—	0,519
101 u. m. „	—	0,573	—	0,515	—	0,508

Die ächten Baumformzahlen nehmen hiernach mit dem wachsenden Bestandesalter ab. Innerhalb gleicher Altersklassen wachsen sie übrigens mit abnehmender Bonität.

Die ächten Schaftformzahlen wachsen anfänglich, im späteren Alter nehmen sie ebenfalls ab. Für die verschiedenen Bonitäten innerhalb gleicher Altersklassen hat sich ein bestimmtes Gesetz noch nicht ergeben.

Die ächten Derbformzahlen müssen natürlich in der ersten Jugend am kleinsten sein. Ob sie später noch zunehmen oder sich fast gleich bleiben, ist fraglich. Ihre Größe hängt von Zufälligkeiten wohl noch mehr ab, als die der anderen Formzahlen, auch sind sie streng genommen nicht ganz „ächt", weil der entscheidende Punkt mit 7 *cm* Durchmesser am oberen Ende des Schaftes nicht im gleichen Verhältniß mit der Scheitelhöhe hinauf oder hinunter rückt. (In seinen neueren Arbeiten hat deshalb Kunze die ächten Derbformzahlen weggelassen.)

---

*) Außer den S. 11 u. 12 citirten Schriften sind hier namentlich noch zu nennen: Kunze: Die Formzahlen der gemeinen Kiefer; ferner: Die Formzahlen der Fichte. Supplemente z. Tharander forstlichen Jahrbuche. II. Band, 1882. — Lorey: Ueber Baummassentafeln mit Beziehung auf die Untersuchungen der königl. Württembergischen forstlichen Versuchsstation. Tübingen, 1882.

Kiefer nach Kunze.

Im Bestandesalter.	Baumfz.	Schaftfz.
21— 40 Jahre	0,509	0,412
41— 60 „	0,486	0,418
61— 80 „	0,484	0,434
81—100 „	0,474	0,428
101—120 „	0,537	0,455
121—140 „	0,517	0,456

Für die Kiefer zeigen die ächten Baumformzahlen hier noch keine Gesetzmäßigkeit. Das regelmäßige Wachsen der ächten Schaftformzahlen beruht vielleicht nur darauf, daß bei jüngeren Stämmen der Meßpunkt sehr tief gegen den Boden in die Region des Wurzelanlaufes hinabgedrückt, dadurch aber die Formzahl zu klein wird. Möglich, daß das Alter bei der Kiefer überhaupt nur einen sehr geringen Einfluß auf die Formzahl ausübt.

Buche nach Baur im Durchschnitt aller Bonitäten.

Im Bestandesalter.	Baumfz.	Derbfz.
21— 40 Jahre	0,574	0,250
41— 60 „	0,562	0,347
61— 80 „	0,558	0,424
81—100 „	0,568	0,472
101—135 „	0,581	0,499

Schaftformzahlen wurden nicht ermittelt, weil sich der Schaft nicht bis zur Spitze verfolgen läßt.

Die ächten Baumformzahlen scheinen bis etwa zum 80sten Jahre ab-, dann wieder zuzunehmen. Bezüglich der verschiedenen Bonitäten innerhalb derselben Altersklassen ergab sich ein Gesetz noch nicht.

Die ächten Derbformzahlen wachsen mit dem Bestandesalter. Bei gleichem Alter nehmen sie mit abnehmender Bonität ab.

b) Brusthöhen-Formzahlen.

(Grundstärke bei 1,3 m vom Boden gemessen.)

Wir geben aus der reichen Fülle des vorliegenden Materials folgende Grenzwerthe:

Fichte nach Baur.

Im Bestandesalter.	Baumfz.		Schaftfz.		Derbfz.		
21— 40 Jahre	5—7 m 0,919	17—19 m 0,580	5—7 m 0,580	17—19 m 0,500	5—7 m 0,208	17—19 m 0,470	Scheitelhöhe
41— 60 „	8—10 m 0,760	23—25 m 0,605	8—10 m 0,579	23—25 m 0,485	8—10 m 0,240	23—25 m 0,479	„
61— 80 „	11—13 m 0,687	29—31 m 0,539	11—13 m 0,567	29—31 m 0,464	11—13 m 0,434	29—31 m 0,481	„
81—100 „	14—16 m 0,587	32—34 m 0,516	14—16 m 0,503	32—34 m 0,445	14—16 m 0,461	32—34 m 0,445	„

Fichte nach Kunze.

Im Bestandesalter.	Baumfz.		Schaftfz.		Derbfz.		
21— 40 Jahre	5—7 m 0,891	17—19 m 0,655	5—7 m 0,611	17—19 m 0,512	5—7 m 0,049	17—19 m 0,498	Scheitelhöhe
41— 60 „	8—10 m 0,789	23—25 m 0,600	8—10 m 0,591	23—25 m 0,505	8—10 m 0,350	23—25 m 0,501	„
61— 80 „	11—13 m 0,667	29—31 m 0,559	11—13 m 0,577	29—31 m 0,490	11—13 m 0,493	29—31 m 0,488	„
81—100 „	14—16 m 0,657	32—34 m 0,534	14—16 m 0,542	32—34 m 0,480	14—16 m 0,523	32—34 m 0,478	„
101—120 „	17—19 m 0,599	35—37 m 0,519	17—19 m 0,525	35—37 m 0,473	17—19 m 0,517	35—37 m 0,472	„
121—140 „	20—22 m 0,580	38—40 m 0,522	20—22 m 0,513	38—40 m 0,475	20—22 m 0,508	38—40 m 0,474	„

Kiefer nach Kunze.

Im Bestandesalter.	Baumfz.		Schaftfz.		Derbfz.		
21— 40 Jahre	5—7 m 0,846	17—19 m 0,563	5—7 m 0,660	17—19 m 0,483	5—7 m 0,122	17—19 m 0,469	Scheitelhöhe
41— 60 „	8—10 m 0,688	20—22 m 0,516	8—10 m 0,548	20—22 m 0,461	8—10 m 0,400	20—22 m 0,455	„
61— 80 „	11—13 m 0,597	23—25 m 0,495	11—13 m 0,529	23—25 m 0,453	11—13 m 0,446	23—25 m 0,451	„
81—100 „	14—16 m 0,577	26—28 m 0,472	14—16 m 0,504	26—28 m 0,440	14—16 m 0,487	26—28 m 0,439	„
101—120 „	17—19 m 0,530	29—31 m 0,469	17—19 m 0,480	29—31 m 0,430	17—19 m 0,476	29—31 m 0,432	„
121—140 „	17—19 m 0,557	29—31 m 0,489	17—19 m 0,486	29—31 m 0,447	17—19 m 0,487	29—31 m 0,451	„

Buche nach Baur.

Im Bestandesalter.	Baumfz.		Derbfz.		
21— 40 Jahre	6—8 m 0,742	18—20 m 0,579	7—9 m 0,191	19—21 m 0,447	Scheitelhöhe
41— 60 „	9—11 m 0,652	21—23 m 0,562	10—12 m 0,263	22—24 m 0,468	„
61— 80 „	12—14 m 0,620	24—26 m 0,557	13—15 m 0,397	25—27 m 0,480	„
81—100 „	15—17 m 0,571	27—29 m 0,560	16—18 m 0,440	28—30 m 0,480	„
101 u. m. „	18—20 m 0,610	30—32 m 0,613	19—21 m 0,474	31—33 m 0,541	„

Weitere Untersuchungen werden noch manche Aufklärung bringen können, immerhin kann man aber jetzt schon folgende Sätze vorläufig annehmen.

Die Baumformzahlen nehmen mit dem Alter und mit wachsender Scheitelhöhe ab. Am sichersten ist dies ausgesprochen bei der Fichte. Kiefer und Buche scheinen nur bezüglich der höchsten Altersklasse, welche wieder höhere Formzahlen zeigt, eine Ausnahme zu bilden. — Für die Schaftformzahlen gilt dasselbe.

Die Gestaltung der Derbformzahlen läßt am wenigsten eine bestimmte Gesetzmäßigkeit erkennen. Daß dieselben in der ersten Jugend wachsen müssen, versteht sich von selbst; dieses Wachsthum setzt sich aber nach obigen Mittheilungen nur bei der Buche bis zum höchsten Alter fort. Auch Lorey kommt in seiner Arbeit

„Ueber Baummassentafeln“ zu dem Schluß, daß gerade die Derbformzahlen für die Beurtheilung der Beziehung zwischen Alter, Stärke und Höhe einerseits und Formzahlen andererseits nicht ausschlaggebend zu sein scheinen. —

So viel steht im Allgemeinen fest, daß die einzelnen Bäume gleicher Holzart, gleichen Alters, gleichen Standortes, also Glieder eines und desselben Bestandes, sehr verschiedene ächte und Brusthöhen-Formzahlen haben, wenn sich dieselben auch innerhalb mehr oder weniger enger Grenzen bewegen. Wir können also wegen der großen, oft unerklärten individuellen Schwankungen nicht vom Einzelbaum auf den Einzelbaum, sondern nur vom großen Durchschnitte wieder auf den großen Durchschnitt schließen. Dies kann aber bezüglich der Brusthöhenformzahlen mit großer Sicherheit geschehen, und beruht hierauf der Werth der sogen. Baummassentafeln.

Da der isolirte Baum eine viel tiefer herabgehende Krone behält, als der Baum im Bestande, so wird sein Schaft sehr abformig und ästig, daher für die meisten Zwecke technisch weniger brauchbar. Sein Massenzuwachs ist aber höchst wahrscheinlich überhaupt größer, als der des Baumes im geschlossenen Bestande. Ueber die Zeit der Culmination des Massenzuwachses am isolirten Baum ist nichts bekannt. Ein Zuwachsabgang findet bei diesem nur durch das Absterben der unteren Aeste statt, ist daher nicht beachtenswerth.

2. Am Bestande.

In der ersten Jugend, vor Eintritt des Bestandesschlusses folgt der einzelne Baum als Bestandesglied den Zuwachsgesetzen, welche für den isolirten Baum gelten. Durch den Schluß wird später die seitliche Kronenausbildung gehemmt, dadurch der Höhenzuwachs begünstigt*), der Stärkenzuwachs jedoch vermindert. Der Einzelbaum als Glied des geschlossenen Bestandes wird sonach einen geringeren Massenzuwachs überhaupt haben, als wenn er unter sonst gleichen Bedingungen frei stände. Sein Blattvermögen ist geringer. Da sich indessen der Zuwachs des Bestandes als Summe des Zuwachses aller in ihm enthaltenen Baumindividuen oder als Product des Zuwachses des Einzelbaumes mit der Anzahl der Stämme berechnet, so folgt daraus, daß nicht jener Bestand den größten Massenzuwachs hat, in welchem ihn der Einzelbaum besitzt. Der Factor der Stammzahl ist mit in Rechnung zu stellen.

Beispiel. Ein Bestand enthalte 100 Bäume, deren jeder 0,02 *fm* jährlich zuwächst, durch eine starke Durchforstung werde die Stammzahl auf 60 reducirt, der Zuwachs des Einzelbaumes dagegen auf 0,025 gehoben, so würde dadurch der Bestandeszuwachs von $0,02 \times 100 = 2$ auf $0,025 \times 60 = 1,5$ *fm* sinken.

---

*) Keinesfalls wird indessen der Höhenwuchs durch den dichtesten Schluß begünstigt; zu dichter Schluß hemmt das Wachsthum überhaupt, somit auch den Höhenwuchs (z. B. sehr dicht erwachsene Vollsaaten).

Auch für den laufenden Massenzuwachs des Bestandes ist wohl dessen Blattvermögen maßgebend, welches nicht blos von dem Blattvermögen des Einzelstammes, sondern auch von der Anzahl der Stämme abhängig ist. Welche Bestandesdichte für eine bestimmte Holzart unter bestimmten Standortsverhältnissen den größten Massenzuwachs giebt, ist ein ungelöstes Problem.

Der Schluß des Bestandes beeinflußt in günstiger Weise die Kronenbildung, der Höhenwuchs wird dadurch relativ begünstigt, der Formzuwachs gefördert, die Baumschäfte werden vollholziger, länger, astreiner. Der Schluß wirkt ähnlich, wie die künstliche Aufastung.

Der Zuwachsabgang ist im Bestande weit größer, als beim isolirten Baume. Der Schluß bringt nicht nur viel mehr der unteren Aeste zum Absterben, sondern auch den größten Theil der ursprünglich vorhandenen Stammindividuen. Namentlich so lange der Höhenzuwachs vorherrscht, wird eine Menge von Bäumen übergipfelt und unterdrückt. Beim natürlichen Verlaufe sterben dieselben in Folge Mangels an Lichtgenuß ab. Der Forstwirth benutzt sie vor ihrem Absterben, er durchforstet; die gewonnene Masse gehört den Zwischennutzungen an.

Wir haben demnach in geschlossenen Beständen, namentlich Hochwaldbeständen, zu unterscheiden den Zuwachs der herrschenden, prädominirenden Stammklasse von dem der unterdrückten, mit anderen Worten den Zuwachs des Hauptbestandes von dem des Zwischenbestandes.

Ueber den Gang des Bestandeszuwachses, namentlich über dessen Culmination sind die Meinungen noch sehr getheilt, hauptsächlich wohl deshalb, weil jede Holzart, jeder Standort, jede Verschiedenheit der forstlichen Behandlung des Bestandes verschiedene Resultate hervorrufen muß.

Der Einzelstamm der prädominirenden Klasse muß sich je nach dem Grade des Bestandesschlusses verschieden verhalten. Sein laufender Zuwachs, noch mehr sein Durchschnittszuwachs steigt länger als der des ganzen Bestandes oder der ganzen Klasse, weil er keinen Zuwachsabgang hat wie diese. Der Durchschnittszuwachs des Einzelbaumes scheint bis in sehr hohes Alter zuzunehmen.*)

In der prädominirenden Klasse findet ein fortwährender Abgang

*) u. A. Nördlinger: Kritische Blätter. 48. Bd. 1. Heft.

durch das Ausscheiden einzelner Stammindividuen statt. Ihr größter laufender Zuwachs findet während der Zeit des bedeutendsten Höhenzuwachses, ihr größter Durchschnittszuwachs erst später statt. Letzterer bleibt dann eine Zeit lang ziemlich constant und sinkt natürlich äußerst langsam.

Der forschenden Wissenschaft bleibt hier noch manches Problem zur Lösung übrig. Der einwirkenden Factoren sind zu viele.*)

Die bisher von den Versuchsanstalten veröffentlichten Arbeiten zeigen, daß der laufende und durchschnittliche Zuwachs an Gesammtmasse (Derb- und Reisholz) früher culminiren als man bisher gewöhnlich annahm, und daß das Maximum früher auf gutem als auf schlechtem Standort eintritt. Für das Derbholz allein fällt das Maximum des laufenden und noch mehr das des durchschnittlichen Zuwachses in späteres Alter, als für die Gesammtmasse, doch tritt dasselbe ebenfalls auf gutem Standorte früher ein, als auf schlechtem. Es wird hierdurch ein längeres Steigen des Qualitätszuwachses hervorgerufen.

Nachstehende Zahlenangaben betreffen nur den Hauptbestand, ausgeschlossen sind Zwischennutzungen und Stockholz.

Fichte nach Baur.

Bonität	Maximum des laufenden,		des durchschnittlichen Zuwachses.	
Gesammtmasse.				
1. (beste) Bonität	im 27—30. Jahre	mit 15 *fm*	im 45— 48. Jahre	mit 10,6 *fm*
2. „	„ 38—39. „	„ 13 „	„ 56— 62. „	„ 8,3 „
3. „	„ 27—46. „	„ 8 „	„ 61— 86. „	„ 6,1 „
4. „	„ 31—50. „	„ 6 „	„ 61— 63. „	„ 4,3 „
Derbholz.				
1. (beste) Bonität	im 38—40. Jahre	mit 15 *fm*	im 55— 73. Jahre	mit 8,7 *fm*
2. „	„ 41—43. „	„ 11 „	„ 78— 91. „	„ 7,0 „
3. „	„ 57—60. „	„ 9 „	„ 94—104. „	„ 5,2 „
4. „	„ 55—60. „	„ 6 „	„ 103—113. „	„ 3,4 „

*) Ueber diese allgemeinen Fragen des Zuwachsganges zu vergl. u. A. namentlich:

G. Heyer: Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten. Erlangen, 1852.

G. Heyer: Ueber die Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau, 1852.

Preßler: Gesetz der Stammbildung. Dresden, 1865.

Baur: Die Holzmeßkunde. 3. Aufl. Wien, 1882.

Kunze: Lehrbuch der Holzmeßkunst. Berlin, 1873.

Außerdem die Seite 11, 12 u. 13 citirten Arbeiten der deutschen forstlichen Versuchsanstalten von Baur, Kunze, Lorey und Weise.

Fichte nach Kunze.

Maximum des laufenden,	des durchschnittlichen Zuwachses.
Gesammtmasse.	
1. (beste) Bonität im 30—35. Jahre mit 20,0 fm	im 50. Jahre mit 13,2 fm
2. „ „ 35—40. „ „ 18,4 „	„ 55. „ „ 10,6 „
3. „ „ 40—45. „ „ 11,8 „	„ 60—65. „ „ 8,3 „
4. „ „ 45-50. „ „ 10,0 „	„ 60—75. „ „ 6,0 „
Derbholz.	
1. (beste) Bonität im 30—35. Jahre mit 18,4 fm	im 60. Jahre mit 11,0 fm
2. „ „ 35-40. „ „ 16,4 „	„ 60—65. „ „ 8,7 „
3. „ „ 40—45. „ „ 13,6 „	„ 65—80. „ „ 6,8 „
4. „ „ 50—55. „ „ 13,2 „	„ 80. „ „ 4,9 „

Kiefer nach Kunze.

Maximum des laufenden,	des durchschnittlichen Zuwachses.
Gesammtmasse.	
1. (beste) Bonität im 25-30. Jahre mit 18,0 fm	im 35. Jahre mit 10,9 fm
2. „ „ 30—35. „ „ 13,2 „	„ 40. „ „ 8,3 „
3. „ „ 35—40. „ „ 9,4 „	„ 45. „ „ 6,2 „
4. „ „ 35—45. „ „ 6,6 „	„ 50. „ „ 4,4 „
5. „ „ 45-50. „ „ 4,6 „	„ 55—65. „ „ 2,7 „
Derbholz.	
1. (beste) Bonität im 30—35. Jahre mit 17,8 fm	im 40. Jahre mit 9,0 fm
2. „ „ 35—40. „ „ 12,4 „	„ 50. „ „ 6,3 „
3. „ „ 40—45. „ „ 8,8 „	„ 55-60. „ „ 4,4 „
4. „ „ 45-50. „ „ 5,8 „	„ 65-75. „ „ 2,9 „
5. „ „ 45—50. „ „ 3,2 „	„ 90. „ „ 1,7 „

Kiefer nach Weise. (Höchste Grenzwerthe der betreffenden Bonitäten.)

Maximum des laufenden,	des durchschnittlichen Zuwachses.
Gesammtmasse.	
1. (beste) Bonität im 30. Jahre mit 13,6 fm	im 30-35. Jahre mit 11,9 fm
2. „ „ 30. „ „ 10,6 „	„ 45. „ „ 8,7 „
3. „ „ 25. „ „ 7,8 „	„ 30-40. „ „ 6,7 „
4. „ „ 20. „ „ 7,0 „	„ 30—35. „ „ 5,5 „
5. „ „ 15—30. „ „ 5,0 „	„ 35-50. „ „ 4,2 „
Derbholz.	
1. (beste) Bonität im 25-30. Jahre mit 18,0 fm	im 40—45. Jahre mit 10,2 fm
2. „ „ 25—30. „ „ 13,8 „	„ 50—55. „ „ 7,3 „
3. „ „ 30—40. „ „ 8,6 „	„ 60—65. „ „ 5,1 „
4. „ „ 30—40. „ „ 7,2 „	„ 60—65. „ „ 4,0 „
5. „ „ 30—35. „ „ 5,6 „	„ 60—70. „ „ 3,0 „

Buche nach Baur.

Maximum des laufenden, des durchschnittlichen Zuwachses.

Gesammtmasse.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 36—50. Jahre	mit 9,0 *fm*	im 82— 83. Jahre	mit 7,26 *fm*
2. „	„ 55—57. „	„ 8,1 „	„ 88— 96. „	„ 6,05 „
3. „	„ 64—66. „	„ 6,0 „	„ 104—118. „	„ 4,73 „
4. „	„ 55—64. „	„ 4,6 „	„ 110. „	„ 3,64 „
5. „	„ 67. „	„ 3,6 „	„ 113—119. „	„ 2,48 „

Derbholz.

Bonität	laufender Zuwachs		durchschnittlicher Zuwachs	
1. (beste) Bonität	im 51—52. Jahre	mit 13,0 *fm*	im 75. Jahre	mit 6,16 *fm*
2. „	„ 46—49. „	„ 8,9 „	„ 94—113. „	„ 5,08 „
3. „	„ 48—51. „	„ 7,5 „	„ 99—103. „	„ 4,16 „
4. „	„ 54—57. „	„ 5,1 „	„ 117—120. „ — Höchste Angabe. Maximum noch nicht erreicht, da laufender Zuwachs noch größer als der durchschnittliche.	„ 3,17 „
5. „	„ 76—91. „	„ 4,0 „	„ 111—115. Jahre	mit 2,16 *fm*

Ueber den Zuwachsgang des Zwischenbestandes, der unterdrückten Stammklasse, besitzen wir sehr wenig brauchbare Erfahrungen. Höchst wahrscheinlich tritt für sie der höchste Durchschnittszuwachs früher ein, als bei der herrschenden Stammklasse, weil ihre größte Masse in der Zeit des vorherrschenden Höhenwachsthums ausfallen muß.*) Sehr unsicher müssen alle in der Literatur mitgetheilten Zahlen über die Größe der Zwischennutzungen oder Vorerträge während der Lebensdauer eines Bestandes schon deshalb sein, weil sie noch mehr als der dereinstige Hauptertrag durch die Art der Begründung und Behandlung des Bestandes beeinflußt werden. (Dichte Saat gegenüber weitläufiger Pflanzung — starke und zeitige gegenüber schwacher und später Durchforstung.) Ich verzichte deshalb hier auf Mittheilung von Zahlen. Jedenfalls werden die wiederholten Aufnahmen der von den Versuchsstationen gewählten Probebestände in einigen Jahren einigermaßen genügendere Angaben bringen.**) Die im Lehrbeispiel, § 11 mitgetheilten Angaben über die Höhe der Zwischennutzungserträge in Fichtenwaldungen dürften der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen.

---

*) Zu vergl. a. a. O. C. Heyer: Die Waldertrags-Regelung (2. Aufl., herausgegeben von G. Heyer. Leipzig, 1862. S. 24). 3. Aufl., herausgegeben von G. Heyer, das. 1883. S. 22. — Heyer spricht hier, wie bei der Frage der Culmination des Zuwachses überhaupt, vom Zeitpunkt der Mannbarkeit. Ich habe diesen Zeitpunkt nicht mehr genannt, weil jedenfalls die von Baur ausgesprochene Ansicht (Baur: Die Fichte ꝛc. 1877. S. 46) richtig ist, daß das Mannbarkeitsalter ein sehr schwankendes sei, überdies aber auf schlechterem Standorte früher eintrete, als auf gutem, während sich Höhen- und Massenzuwachs umgekehrt verhalten.

**) Aus neuerer Zeit seien hier erwähnt:

Wallmann: Vorertragstafel im Forst- und Jagdkalender. (Scheint doch wohl etwas zu hohe Erträge anzugeben.)

Weise: Vorertragstafel in: Ertragstafeln für Kiefer, 1880. S. 132 u. f. (Künstlich aus den Elementen der Hauptertragstafeln berechnet.)

Baur: Durchforstungs-Erträge normaler Rothbuchenbestände, in: Die Roth-

Kaum bedarf es eines Nachweises, daß der höchste Durchschnittszuwachs nicht mit dem höchsten laufenden zusammenfallen kann, daß im Gegentheile letzterer schon längere Zeit sinkt, während der erstere noch steigt. Der Durchschnittszuwachs muß nämlich so lange steigen, als der laufende noch über ihm steht, er wird seinen Culminationspunkt stets dann erst erreichen, wenn er gleich dem laufenden Zuwachse wird.*) Es gilt dies ebenso für den Ertrag des Hauptbestandes allein, wie für den Gesammtbetrag, das heißt für die Summe der Abtriebs- (Haubarkeits-) und Zwischennutzungen. Wohl aber kann der Zeitpunkt der Culmination des Durchschnittszuwachses, wenn auch in der Regel nur unbedeutend, ein anderer sein, je nachdem wir die Zwischennutzungen mit einrechnen oder nicht. Gingen die Reihen der Durchschnitte beider Größen parallel, so würde der Culminationspunkt für Abtriebs- und für Gesammtertrag in dasselbe Jahr fallen. Fiele der höchste Stand des Durchschnittes der Zwischennutzungen über den des Abtriebsertrages, so müßte auch der höchste Gesammtdurchschnitt etwas später erfolgen, als der des letzteren. Eine Voraussetzung, die wohl nur selten dem Wachsthumsgange der Holzbestände entsprechen dürfte. Gewöhnlich wird der Durchschnittszuwachs des Zwischenbestandes etwas eher seinen höchsten Stand erreichen, als der des Hauptbestandes, den Zeitpunkt des höchsten Gesammtdurchschnittes deshalb herabdrücken. In der Regel wird letzteres jedoch in ziemlich unbedeutender Weise geschehen, wenn nicht ungewöhnlich hohe und zeitige Vorerträge in Rechnung zu stellen sind.**)

Der auf den höchsten Massenertrag speculirende Wirth muß jenen Umtrieb (§ 19) wählen, in welchem der Durchschnittszuwachs gleich

---

buche 2c. 1881. S. 133 u. f. (Werthvolle Beiträge. Der Verfasser hat es aber sehr richtig unterlassen, dieselben zu „Vorertragstafeln“ zu verarbeiten, weil sie nur die erstmaligen Durchforstungserträge enthalten, während erst wiederholte Durchforstungen Erträge liefern, welche als annähernd normale betrachtet werden können.)

Baur: Vorertragstafel nach Burckhardt in „Holzmeßkunde“. 3. Aufl. 1882. Seite 390.

Kunze: Ueber den Einfluß verschiedener Durchforstungsgrade auf den Wachsthumsgang der Rothbuche. (Tharander forstliches Jahrbuch, 34. Bd., S. 37 ff.) — Außerdem die S. 11 u. 12 citirten Arbeiten desselben Verfassers über Kiefer und Fichte.

*) Mathematischer Beweis hierzu geliefert von Jaeger in: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1841. S. 177. Dieser Beweis auch mitgetheilt in Baur: Holzmeßkunde. 3. Aufl., 1882. S. 426. — Ferner von Lehr in G. Heyer: Handbuch der forstlichen Statik. Leipzig, 1871. S. 126.

**) Zu vergl. über das in diesem § Gesagte das Lehrbeispiel im § 11.

dem laufenden ist, da ersterer dann culminirt. Weil nun der Einfluß der Zwischennutzungen auf die Höhe dieses Zeitpunktes ein ziemlich unbedeutender ist, so kann man sich dabei ohne wesentlichen Irrthum auf die Abtriebsnutzung allein stützen.

§ 10.

Massenzuwachs-Procent.

Drücken wir den Wachsthumsgang der Bäume und Bestände in Zahlen aus, so erhalten wir Reihen, welche annähernd den Gesetzen einer arithmetischen Reihe entsprechen, deren Differenzen nicht völlig gleiche sind. Will man daher für irgend welchen Zweck der bloßen Massen-Ertragsregelung die Procentrechnung anwenden, so ist es allerdings praktisch, sich dabei auf die einfache Zinsrechnung zu stützen, indem man sich das in einem gewissen Zeitraum erfolgte oder zu erwartende Zuwachsquantum gleichmäßig auf die einzelnen Jahre vertheilt denkt. Je kürzer der fragliche Zeitraum ist, desto geringeren Irrthümern setzt man sich dabei aus. Indessen ist für derartige Rechnungen dieses sogenannte Zuwachsprocent eine entbehrliche Größe, da uns in localen Erfahrungstafeln, trotz ihrer unvermeidlichen Mängel, brauchbarere Hilfsmittel zu Gebote stehen. Selbst bei Veranschlagung zukünftiger Massenerträge einzelner Bäume in Verjüngungsklassen und dergleichen kommt man leichter zum Ziele, wenn man einfach vom Zuwachsquantum der jüngsten Vergangenheit auf das der nächsten Zukunft schließt.

Das Procent brauchen wir jedoch zu einem anderen Zwecke, nämlich dazu, die Thätigkeit unserer Wirthschaftskapitale zu messen. Diese Messung wäre principiell eine unrichtige, wollten wir anders, als nach jährlicher Verzinsung rechnen, da wirklich Jahr für Jahr neuer Zuwachs an der durch den vorjährigen Zuwachs vermehrten Masse erfolgt. Der einzelne Baum, der einzelne Bestand ist eben weiter nichts, als ein in der Forstwirthschaft thätiges Kapital. —

Wächst ein Baum oder Bestand in einem Jahre von der Masse m auf die Masse M, so ist sein Zuwachs $z = M - m$, und es findet sich das Zuwachsprocent p nach der Proportion

$$m : (M - m) = 100 : p;$$

hieraus

$$p = \frac{M - m}{m} \times 100 = \frac{100\,z}{m}.$$

Denselben Werth erhält man, wenn man M als den einjährigen Nachwerth von m ansieht, also:

$$M = m \,.\, 1{,}op;$$

hieraus

$$p = \left(\frac{M}{m} - 1\right) 100 = \frac{M - m}{m} \times 100 = \frac{100\,z}{m}.$$

Der Quotient $\frac{100\,z}{m} = p$ muß von Jahr zu Jahr kleiner werden, denn der Divisor m wächst jährlich um einen ganzen Jahreszuwachs, während z stets nur den laufenden Zuwachs eines Jahres bedeutet, der gewöhnlich überdies noch ziemlich früh zu sinken beginnt. Nur Maßregeln der Bestandespflege, wie rechtzeitig eingelegte Durchforstungen, vermögen unter sehr günstigen Umständen das Zuwachsprocent eine Zeit lang zu heben oder auf gleicher Höhe zu erhalten oder dessen Sinken zu verlangsamen.

Drückt man p nicht im Verhältnisse zu m, sondern zu M aus, so erhält man gewöhnlich das für die nächstfolgende Zeit höchste Procent, nämlich:

$$p = \frac{M - m}{M} \times 100 = \frac{100\,z}{M}.$$

Betrachtet man längere Zeiträume als einjährige, wie es in der Regel geschehen muß, so genügt die sogenannte einfache Zinsrechnung für den Zweck der Messung der Thätigkeit des Holzkapitales nicht. M ist der njährige Nachwerth von m, und das entsprechende p wird nach folgender Gleichung gefunden:

$$M = m \,.\, 1{,}op^n;$$

daraus

$$1{,}op = \sqrt[n]{\frac{M}{m}} \text{ und } p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}} - 1\right).$$

Wenn die im § 11 als Lehrbeispiel mitgetheilte Erfahrungstafel für den 60jähr. Bestand 354, für den 80jähr. 509 *fm* nachweist, so ist das Zuwachsprocent nicht

$$\frac{(509 - 354) \times 100}{354 \times 20} = 2{,}189,$$

sondern

$$100\left(\sqrt[20]{\frac{509}{354}} - 1\right) = 1{,}832.$$

Letztere Rechnung läßt sich nur mit Hilfe von Logarithmen lösen. Für gewöhnliche, praktische Zwecke hat deshalb Preßler eine meistentheils genügende Näherungsformel gegeben:

Bezieht man p weder auf m, noch auf M, sondern auf das arithmetische Mittel beider, so erhält man die Proportion

$$\frac{M+m}{2}:\frac{M-m}{n}=100:p;$$

daraus

$$p=\frac{M-m}{M+m}\times\frac{200}{n}.$$

Für obiges Zahlenbeispiel:

$$p=\frac{509-354}{509+354}\times\frac{200}{20}=1{,}796.$$

Diese Näherungsformel giebt stets ein etwas zu kleines Resultat, wie schon Preßler selbst bemerkt hat. Daß dies so sein müsse, hat Kunze für den Fall, daß M gegen m nicht allzugroß, allgemein nachgewiesen. Er entwickelte folgende, etwas genauer arbeitende Näherungsformel:*)

$$p=\frac{M-m}{M(n-1)+m(n+1)}\times 200.$$

Für obiges Zahlenbeispiel wird hiernach

$$p=\frac{509-354}{509(20-1)+354(20+1)}\times 200=1{,}812.$$

Hat man es mit nicht zu langen Zeiträumen und einem überhaupt kleinen p zu thun, so ist die Differenz zwischen dem mathematisch rich-

---

*) Kunze: Lehrbuch der Holzmeßkunst. 1873. — S. 227 u. f.

In der Gleichung $p=100\left(\sqrt[n]{\frac{M}{m}}-1\right)$ läßt sich das Glied $\sqrt[n]{\frac{M}{m}}$ auch schreiben

$$\sqrt[n]{\frac{m+M-m}{m}}=\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}.$$

Ist nun $M-m<m$, so ist $\frac{M-m}{m}<1$, und die Größe $\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}$ darf nach dem binomischen Lehrsatze in eine Reihe entwickelt werden. Man erhält dann

$$\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}=1+\frac{1}{n}\frac{M-m}{m}-\frac{n-1}{2n^2}\left(\frac{M-m}{m}\right)^2+\ldots\ldots$$

Multiplicirt man beide Seiten dieser Gleichung mit $1+\frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}$, so wird

$$\sqrt[n]{1+\frac{M-m}{m}}\left(1+\frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}\right)=1+\frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}+\frac{1}{n}\frac{M-m}{m}+$$
$$\frac{n-1}{2n^2}\left(\frac{M-m}{m}\right)^2-\frac{n-1}{2n^2}\left(\frac{M-m}{m}\right)^2-\frac{(n-1)^2}{4n^3}\left(\frac{M-m}{m}\right)^3+\ldots\ldots$$

Da die mit $\left(\frac{M-m}{m}\right)^2$ multiplicirten Glieder sich heben und die mit den höheren

tigen Resultate und dem der Näherungsformeln wenigstens für die praktische Anwendung so verschwindend klein, daß man recht gut mit dem einfachsten Näherungswerthe nach Preßler auskommen kann.

Treten noch Zwischennutzungen hinzu, so ist um deren Betrag selbstverständlich M zu vermehren, um das p des Gesammtertrages zu berechnen.

In unserem Beispiele entfallen in der Zeit vom 60sten bis 80sten Jahre 46 *fm* Vornutzungen. Für den Gesammtertrag wird daher

$$p = 100\left(\sqrt[n]{\frac{509 + 46}{354}} - 1\right) = 2{,}274,$$

nach Preßlers Näherungsformel

$$p = \frac{509 + 46 - 354}{509 + 46 + 354} \times \frac{200}{20} = 2{,}211,$$

nach Kunze's Näherungsformel

$$p = \frac{509 + 46 - 354}{(509 + 46)(20 - 1) + 354(20 + 1)} \times 200 = 2{,}236.$$

Diese Procente, 1,83 für den Hauptertrag allein und 2,27 für den Gesammtertrag sind die richtigen Durchschnittsangaben für die Thätigkeit des Holzkapitales in dem gewählten, 20jährigen Zeitraume, wenn man dasselbe für sich allein betrachtet.*) Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß das Procent im Anfange der Periode größer, am Ende derselben kleiner ist, und daß es auch für die einzelnen Jahre Modificationen durch den verschiedenen Eingang der Zwischenerträge erleidet.

Potenzen dieser Größe behafteten vernachlässigt werden können, so bleibt nach einer leichten Reduction

$$\sqrt[n]{1 + \frac{M-m}{m}}\left(1 + \frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}\right) = 1 + \frac{n+1}{2n}\frac{M-m}{m}.$$

Hieraus folgt

$$\sqrt[n]{1 + \frac{M-m}{m}} = \frac{1 + \frac{n+1}{2n}\frac{M-m}{m}}{1 + \frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}}.$$

Führt man rechts die Division aus, so erhält man

$$1 + \frac{\frac{1}{n}\frac{M-m}{m}}{1 + \frac{n-1}{2n}\frac{M-m}{m}}$$

oder

$$1 + \frac{2(M-m)}{M(n-1) + m(n+1)},$$

so daß man erhält

$$p = \left(1 + \frac{2(M-m)}{M(n-1) + m(n+1)} - 1\right)100 = \frac{M-m}{M(n-1) + m(n+1)} \times 200.$$

*) Ueber die Modification dieses p durch Berücksichtigung des Grundkapitales zu vergl. § 15 u. s. w.

Ein für die Ertragsregelung eben so wichtiges, als einfaches Gesetz, welches für alle Holzarten unter allen Verhältnissen gilt, wurde von Preßler gefunden und zuerst in der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung 1860 veröffentlicht. Es lautet:

Das im großen Ganzen abnehmende Massen-Zuwachsprocent der Hölzer ist im Alter a des höchsten Durchschnittsertrages auf einen Werth herabgesunken, der sich genau durch folgende Formeln ausdrücken läßt:

1) für den Hauptertrag allein $p = \frac{100}{a}$;

2) für den Gesammtertrag $p' = \frac{100 + v}{a'}$.

In letzterem Ausdrucke bedeutet v die Summe sämmtlicher Vornutzungen im Procentsatze des Hauptertrages.

Beweis. Das Zuwachsprocent ist, wie wir sahen, gleich dem 100fachen Quotienten $\frac{z}{m}$; also

$$p = \frac{z}{m} \times 100;$$

hieraus

$$z = \frac{mp}{100}.$$

Im Alter a des höchsten Durchschnittsertrages ist der laufende Zuwachs z gleich dem durchschnittlichen, also

$$z = \frac{m}{a};$$

folglich auch

$$\frac{mp}{100} = \frac{m}{a};$$

und hieraus

$$p = \frac{m}{a} \times \frac{100}{m} = \frac{100}{a}.$$

Beträgt die Zwischennutzungsmasse bis zum Alter a' des höchsten Gesammtertrages V, der Hauptertrag zu derselben Zeit m', so ist der höchste Gesammtdurchschnittszuwachs

$$\frac{m' + V}{a'} = \frac{m' p'}{100},$$

wenn p' das betreffende Zuwachsprocent.

Hieraus folgt

$$p' = \frac{m' + V}{a'} \times \frac{100}{m'} = \frac{100}{a'}\left(1 + \frac{V}{m'}\right).$$

Drückt man nun V im Procentsatze zu m' durch v aus, so ist

$$v = \frac{V.100}{m'} \text{ und}$$

$$V = \frac{vm'}{100}.$$

Letzteren Werth für V in obige Formel eingesetzt, ergiebt:

$$p' = \frac{100}{a'}\left(1 + \frac{vm'}{100.m'}\right) = \frac{100 + v}{a'}.$$

Bliebe sich z. B. der höchste Durchschnittsertrag, sonach auch der laufende Zuwachs unter gewissen Verhältnissen in der Zeit vom 70sten bis 80sten Lebensjahre eines Bestandes gleich, so würde das allmälig sinkende p genau den Werthen $\frac{100}{70}$, $\frac{100}{71}$ u. s. w. bis $\frac{100}{80}$ entsprechen.

Zeigt uns nun die Untersuchung eines a jährigen Bestandes, daß sein p noch größer, als $\frac{100}{a}$ ist, so ist folgerichtig sein Durchschnittszuwachs für den Hauptertrag noch ein steigender. Umgekehrt ist letzterer bereits im Sinken, sobald des Bestandes p kleiner als $\frac{100}{a}$.

Dasselbe gilt natürlich für den Gesammtertrag.

§ 11.

Lehrbeispiel.

In der umstehenden, als Lehrbeispiel*) construirten Erfahrungstafel finden wir das in den §§ 9 und 10 Gesagte durch Zahlen bestätigt. Kaum bedarf es besonders hervorgehoben zu werden, daß namentlich bezüglich der Zwischennutzungen ein so regelmäßiger Eingang von 5 zu 5 Jahren in der Wirklichkeit nicht zu erwarten ist, daß derselbe nur deshalb unterstellt wurde, weil in 10jährigen Abstufungen jene Momente, auf welche es ankommt, nicht deutlich genug hervortreten. Um letzteren Zweck zu erreichen, sind 5jährige Abstufungen wohl die längsten, die man wählen darf.

Als Flächeneinheit wurde das Hektar, als Maßeinheit für die oberirdische Holzmasse das Festmeter gewählt, das Stockholz blieb unberücksichtigt.

Wir heben aus der Tafel folgende Hauptpunkte hervor:

1) Die Zeit des höchsten Durchschnittsertrages ist sowohl für die Abtriebsnutzung oder den Hauptertrag allein, als auch für den höchsten Gesammtertrag jene, wo der laufende Zuwachs dem durchschnittlichen gleich steht. Dabei tritt dieser Zeitpunkt für den Gesammtertrag etwas früher ein, als für den Hauptertrag, für ersteren im 80sten Jahre mit 8,4875, für letzteren im 85sten Jahre mit 6,4 *fm*.

---

*) Obgleich die erwähnten, neueren Untersuchungen von Baur und Kunze für die Fichte einen etwas anderen Verlauf des Zuwachses, namentlich eine etwas frühere Culmination des laufenden und durchschnittlichen Zuwachses nachweisen, glaubte ich doch, dieses Lehrbeispiel nicht ändern zu müssen.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
	Hauptbestand.					Zwischenbestand.				
		Zuwachs.					Zuwachs.			
Bestandes-Alter.	Masse.	periodischer	laufender $\frac{c}{5}$	durchschnittlicher $\frac{b}{a}$	Procent.	Masse.	periodischer	laufender $\frac{h}{5}$	durchschnittlicher $\frac{1}{a}$	Summe bis zum Bestandes-Alter.
	Festmeter.					Festmeter.				
10	20			2,0000		—			—	—
		20	4,0		14,87		—	—		
15	40			2,6667		—			—	—
		25	5,0		10,20		6	1,2		
20	65			3,2500		6			0,3000	6
		31	6,2		8,11		10	2,0		
25	96			3,8400		10			0,6400	16
		33	6,6		6,09		12	2,4		
30	129			4,3000		12			0,9333	28
		35	7,0		4,92		14	2,8		
35	164			4,6857		14			1,2000	42
		36	7,2		4,05		15	3,0		
40	200			5,0000		15			1,4250	57
		37	7,4		3,45		16	3,2		
45	237			5,2667		16			1,6222	73
		38	7,6		3,02		17	3,4		
50	275			5,5000		17			1,8000	90
		39	7,8		2,69		17	3,4		
55	314			5,7091		17			1,9455	107
		40	8,0		2,43		17	3,4		
60	354			5,9000		17			2,0667	124
		40	8,0		2,16		15	3,0		
65	394			6,0615		15			2,1385	139
		39	7,8		1,91		13	2,6		
70	433			6,1857		13			2,1714	152
		39	7,8		1,74		10	2,0		
75	472			6,2933		10			2,1600	162
		37	7,4		1,52		8	1,6		
80	509			6,3625		8			2,1250	170
		35	7,0		1,34		6	1,2		
85	544			6,4000		6			2,0706	176
		31	6,2		1,11		4	0,8		
90	575			6,3889		4			2,0000	180
		29	5,8		0,989		—	—		
95	604			6,3579		—			1,8947	180
		26	5,2		0,846		—	—		
100	630			6,3000		—			1,8000	180

m	n	o	p	q	r	a
Gesammtbetrag.						Bestandes-Alter.
Masse.		Zuwachs.				
b + g	b + l	periodischer c + h	laufender $\frac{o}{5} = d + i$	durchschnittlicher $\frac{n}{a} = e + k$	Procent	
Festmeter.						
20	20			2,0000		10
		20	4,0		14,87	
40	40			2,6667		15
		31	6,2		12,16	
71	71			3,5500		20
		41	8,2		10,28	
106	112			4,4800		25
		45	9,0		7,99	
141	157			5,2333		30
		49	9,8		6,65	
178	206			5,8857		35
		51	10,2		5,56	
215	257			6,4250		40
		53	10,6		4,81	
253	310			6,8889		45
		55	11,0		4,26	
292	365			7,3000		50
		56	11,2		3,78	
331	421			7,6545		55
		57	11,4		3,39	
371	478			7,9667		60
		55	11,0		2,93	
409	533			8,2000		65
		52	10,4		2,51	
446	585			8,3571		70
		49	9,8		2,17	
482	634			8,4533		75
		45	9,0		1,84	
517	679			8,4875		80
		41	8,2		1,56	
550	720			8,4706		85
		35	7,0		1,25	
579	755			8,3889		90
		29	5,8		2,989	
604	784			8,2526		95
		26	5,2		0,846	
630	810			8,1000		100

2) Bliebe sich der laufende Zuwachs durch einige Jahre gleich, so müßte dieselbe Erscheinung der durchschnittliche zeigen.

Unter der Voraussetzung, daß unsere Erfahrungstafel vom 84sten bis zum 90sten Jahre folgendermaßen laute, tritt dies deutlich hervor.

Jahr	Masse	Zuwachs	
		laufender	durchschnittlicher
83	531		$\frac{531}{83} = 6{,}3976$
		6,6	
84	$531 + 6{,}6 = 537{,}6$		$\frac{537{,}6}{84} = 6{,}4$
		6,4	
85	$537{,}6 + 6{,}4 = 544$		$\frac{544}{85} = 6{,}4$
		6,4	
86	$544 + 6{,}4 = 550{,}4$		$\frac{550{,}4}{86} = 6{,}4$
		6,4	
87	$550{,}4 + 6{,}4 = 556{,}8$		$\frac{556{,}8}{87} = 6{,}4$
		6,3	
88	$556{,}8 + 6{,}3 = 563{,}1$		$\frac{563{,}1}{88} = 6{,}3989$
		6,1	
89	$563{,}1 + 6{,}1 = 569{,}2$		$\frac{569{,}2}{89} = 6{,}3955$
		5,8	
90	$569{,}2 + 5{,}8 = 575$		$\frac{575}{90} = 6{,}3889$

Unter denselben Voraussetzungen würde sich für den Gesammtertrag die Sache ebenso gestalten, wie hier für den Hauptertrag, nur daß andere Zahlenwerthe in Rechnung kämen.

Von dem Zeitpunkte an, wo der laufende Zuwachs kleiner als der durchschnittliche wird, muß sich dieser immer über jenem erhalten.

3) Die Zuwachsprocente bilden fallende Reihen.

Zu vergleichen die Spalten f und r.

4) Das p des **Hauptbestandes** ist im Jahre a des höchsten Durchschnittsertrages, im 85sten, gleich $\frac{100}{a} = \frac{100}{85} = 1{,}1765$.

Denselben Werth erhalten wir durch directe Berechnung des p aus der Gleichung: $p = \frac{z\,100}{m}$, nämlich

$$\frac{6{,}4 \times 100}{544} = 1{,}1765.$$

Würde die von Jahr zu Jahr ergänzte Tafel die Gleichheit des Durchschnittszuwachses mit dem laufenden für die Jahre 84, 85 und 86 ergeben, so wären die Zuwachsprocente in dieser Zeit genau $\frac{100}{84}$, $\frac{100}{85}$ und $\frac{100}{86}$.

5) Der höchste Durchschnitt des Gesammtertrages fällt in das 80ste Jahr, er ist also auch dort gleich dem laufenden Zuwachs, und das Zuwachsprocent $\frac{8,4875 \times 100}{509} = 1,6675$ muß gleich sein dem Werthe $\frac{100 + v}{80}$.

$$v = \frac{V \times 100}{509} = \frac{170 \times 100}{509} = 33,399.$$

Das heißt also die Summe der bis zum 80sten Jahre ausgefallenen Zwischennutzungen beträgt 33,399 % der Hauptbestandesmasse in diesem Jahre.

$$p' + \frac{100 + v}{80} = \frac{133,399}{80} = 1,6675.$$

So lange dieselbe Gleichheit zwischen dem laufenden und Durchschnittszuwachse besteht, wird auch immer $p' = \frac{100 + v}{a'}$ sein. Wäre beispielsweise der Gesammtzuwachs im 80sten, 81sten und 82sten Jahre so vertheilt, daß davon 7,2 auf den Hauptertrag, 1,2875 auf die Zwischennutzungen fielen, so würde:

im Jahre:	Hauptertrag:	Gesammtertrag:	laufender und Durchschnittszuwachs:
80	509	679	8,4875.
81	516,2	687,4875	8,4875.
82	523,4	695,9750	8,4875.

Das Zuwachsprocent betrüge:

im Jahre:

80 $\frac{8,4875 \times 100}{509} = \frac{100 + 33,399}{80} = 1,6675.$

81 $\frac{8,4875 \times 100}{516,2} = \frac{100 + 33,1824}{81} = 1,6442.$

82 $\frac{8,4875 \times 100}{523,4} = \frac{100 + 32,9719}{82} = 1,6216.$

6) So lange der Durchschnittszuwachs noch im Steigen begriffen ist, ist sowohl für Haupt- als Gesammtertrag der Quotient aus 100 oder 100 + v durch das betreffende Alter kleiner, als das wirkliche p und p', umgekehrt größer.

In der Zeit vom 70 bis 75sten Jahre ist p des Hauptbestandes 1,74, dagegen ist

$$\frac{100}{70} = 1,43 \text{ und } \frac{100}{75} = 1,33;$$

folglich steigt der Durchschnittszuwachs noch während dieser Zeit.

Vom 95 bis 100sten Jahre ist p des Hauptbestandes 0,846, dagegen ist

$$\frac{100}{95} = 1,05 \text{ und } \frac{100}{100} = 1;$$

folglich ist in diesem Zeitraume der Durchschnittszuwachs bereits im Sinken.

Analog verhält sich die Sache natürlich auch mit dem Procente des Gesammtertrages:

In der Zeit vom 70 bis 75sten Jahre beträgt p' des Gesammtertrages 2,17, dagegen ist

$$\frac{100 + 35{,}104}{50} = 1{,}93 \text{ und } \frac{100 + 34{,}322}{75} = 1{,}79;$$

die Culmination des Gesammtdurchschnittes ist also hier noch nicht erreicht.

Vom 85 bis 90sten Jahre ist p' des Gesammtertrages 1,25, dagegen ist

$$\frac{100 + 32{,}353}{85} = 1{,}56 \text{ und } \frac{100 + 31{,}304}{90} = 1{,}46;$$

folglich ist in letzterer Zeit der Durchschnittszuwachs des Gesammtertrages bereits im Sinken.

§ 12.

Qualitätszuwachs.

Stände dem Holzkapitale gar kein Qualitätszuwachs zu Gebote, so wären für die Hochwaldwirthschaft nur sehr niedrige Umtriebe finanziell möglich.

Nach § 7 verstehen wir unter diesem zweiten Zuwachse die Erhöhung des Preises der Masseneinheit bei im Allgemeinen gleichbleibenden Holzpreisen, einestheils durch verhältnißmäßige Verminderung der Erntekosten, anderntheils durch höhere Preise der stärkeren Sortimente gegenüber den schwächeren.

Eine bloße Erhöhung des absoluten Gebrauchswerthes des Holzes mit der Zunahme des Alters, der technischen Reife, bleibt für den Wirth so lange bedeutungslos, als sie nicht auch eine Erhöhung des Preises zur Folge hat oder erwarten läßt.*)

Steigt durch den Qualitätszuwachs die wirthschaftliche Qualitätsziffer eines Baumes oder Bestandes in n Jahren von q auf Q, so ist dessen Quantum Q — q und das betreffende Zuwachsprocent

$$100 \left(\sqrt[n]{\frac{Q}{q}} - 1\right),$$

oder nach Analogie des im § 10 gegebenen Näherungsverfahrens

$$\frac{Q - q}{Q + q} \times \frac{200}{n}.$$

Beispiel. In einem Reviere betrage erfahrungsmäßig die Taxe oder der durchschnittliche Auctionspreis für ein Festmeter 60jähriges Holz 2,7 fl., 80jähriges 4 fl., so wäre eines solchen Stammes Qualitäts-Zuwachsprocent ohne Berücksichtigung der Erntekosten

*) Einzelne Ausnahmen von diesem Grundsatze gehören nicht in das Bereich dieser Betrachtungen, so z. B. die oft mit großen Opfern verknüpfte Berücksichtigung der sogenannten technischen Haubarkeit durch größere Waldbesitzer, namentlich Staaten.

$$\frac{4-2,7}{4+2,7} \times \frac{200}{20} = 1,940,$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[20]{\frac{4}{2,7}}-1\right) = 1,985.$$

Betrage der Fällungslohn für ein Festmeter des 60jährigen Stammes durchschnittlich 0,1 fl., für das des 80jährigen 0,075 fl., so wäre unter Berücksichtigung dieser Kosten das Qualitäts-Zuwachsprocent:

$$\frac{(4-0,075)-(2,7-0,1)}{(4-0,075)+(2,7-0,1)} \times \frac{200}{20} = 2,031,$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{4-0,075}{2,7-0,1}}-1\right) = 2,081.$$

Die Rechnung wird stets vereinfacht, wenn man den Einheitspreis erntekostenfrei in Ansatz bringt.

Beträfe am erwähnten Stamme indessen das Qual. % von 2,081 nur den als Nutzholz zu verwerthenden Theil. Dieser betrage 80 % des gegenwärtigen Baumwerthes. Der mit 20 % in Rechnung zu stellende Antheil des Brennholzes weise nur 0,25 % Qualitätszuwachs nach, so würde sich letzterer für den ganzen Baum reduciren auf

$$\frac{80 \times 2,081 + 20 \times 0,25}{100} = 1,715\ \%.$$

Der Gang dieses zweiten Zuwachses unserer Bäume und Bestände läßt sich noch weit weniger in streng mathematische Gesetze einzwängen, als wie der einfache Massenzuwachs. Er hängt hauptsächlich von den Markt- und Absatzverhältnissen ab und kann eine Zeit lang bald eine steigende, bald eine fallende Reihe bilden, kann sich sogar in ziemlichen Sprüngen bewegen, vorzüglich dann, wenn die Bestände einem Alter nahe, entweder darüber oder darunter stehen, welches in größerer Menge besonders stark gesuchte und deshalb gut bezahlte Sortimente liefert. — Für sehr kurze Zeiträume, z. B. 2 bis 3 Jahre, läßt sich der Qualitätszuwachs noch weniger direct berechnen, als der Massenzuwachs, weil die Beträge zu gering sind und sich daher der Messung entziehen.

Im Allgemeinen können jedoch folgende Gesichtspunkte festgehalten werden:

Reine **Brennholzbestände** haben im höheren Alter wenig beachtenswerthen Qualitätszuwachs, da nach Ueberschreitung eines gewissen Alters und der dabei erzielten, gewissen, auf dem Markte beliebten Stärke weder der Käufer geneigt ist, mehr für noch älteres Holz zu zahlen, noch der Holzhauer mit geringerem Lohne zufrieden gestellt wird. Nur dadurch wird noch ein Qualitätszuwachs des Bestandes

hervorgerufen, daß bis in hohes Alter der Antheil des Derbholzes an der Gesammtmasse wächst. Beispielsweise enthält ein Fichtenbestand 3. Güteklasse nach Kunze's Tafeln im 40. Jahre 51 %, im 60. Jahre 81 %, im 80. Jahre 85 %, im 100. Jahre 86 %, im 120. Jahre 87 % der Gesammtmasse als Derbholz. Am höchsten muß dieser Qualitätszuwachs in jenem jugendlichen Alter sein, wo die Bestände anfangen, anstatt nur Reisig, Knüppelholz und dann wieder anstatt des letzteren Scheitholz zu liefern. In solchen Lebenszeitpunkten steigt der Preis für die Einheit unter gleichzeitigem Sinken der Erntekosten am meisten.

Aehnlich verhält es sich mit einem nur Brennholz liefernden Niederwalde.

Weit bedeutungsvoller bis in höhere Bestandesalter ist der Qualitätszuwachs im Nutzholzwalde. Der Preis der Waare steigt lange fort mit der Zunahme der Schaftstärke, während sich gleichzeitig die Erntekosten etwas vermindern. Ferner kommt dazu, daß bis zu einer gewissen Grenze auch die relative Ausbeute an Nutzholz, das sogenannte Nutzholzprocent größer wird.

Am einfachsten führt man in solchen Fällen die Rechnung für den Bestand so aus, daß man die einzelnen Sortimente in Procenten der Gesammtmasse ausdrückt und so die durchschnittliche Qualitätsziffer ermittelt.

Beispiel. Ein 70jähriger Bestand gewähre 60 % Nutzholz zu 5 fl., 25 % Brennholz zu 3 fl., 15 % Reisig zu 1 fl.; die angegebenen Preise seien erntekostenfreie für das Festmeter, so wäre seine mittlere Qualitätsziffer q

$$\frac{60 \times 5 + 25 \times 3 + 15 \times 1}{100} = 3,9.$$

Der 80jährige Bestand ließe dagegen erwarten: 70 % Nutzholz zu 6 fl., 20 % Brennholz zu 3 fl. und 10 % Reisig zu 1 fl., so wäre seine mittlere Qualitätsziffer Q

$$\frac{70 \times 6 + 20 \times 3 + 10 \times 1}{100} = 4,9.$$

Das Qualitätszuwachs % des ganzen Bestandes berechnet sich hiernach auf

$$\frac{4,9 - 3,9}{4,9 + 3,9} \times \frac{200}{10} = 2,27,$$

oder genauer

$$100 \left(\sqrt[10]{\frac{4,9}{3,9}} - 1 \right) = 2,31.$$

Unter Umständen wäre für sehr genaue Untersuchungen noch das Stockholz mit zu veranschlagen.

Der die Vornutzungen liefernde Zwischenbestand ist getrennt vom Hauptbestand ebenso zu befragen. Gerade bei ihm kann namentlich in jugendlichen Beständen der Qualitätszuwachs ein außerordentlich

bedeutender sein, z. B. wenn Durchforstungshölzer in wenigen Jahren zu werthvollen, 5 bis 6 *cm* starken Hopfenstangen werden, während sie jetzt noch als geringwerthiges Reisig Absatz suchen müssen. — Gewöhnlich kann auch nur im jüngeren Alter der Bestände der Qualitätszuwachs des Zwischenbestandes einen wesentlichen, direct erhöhenden Einfluß auf den des ganzen Bestandes nehmen, weil später Masse und Werth des Zwischenbestandes im Verhältnisse zur Masse und zum Werthe des Hauptbestandes zu unbedeutend sind.

In den jugendlichen und mittleren, 20 bis 50jährigen Beständen wird übrigens die Entnahme der überhaupt möglichen Zwischennutzungen gewöhnlich gerechtfertigt sein, selbst wenn der Zwischenbestand noch einen bedeutenden Qualitäts- oder auch Quantitätszuwachs besitzt, weil die Durchforstung das Sinken des Zuwachsprocentes des Hauptbestandes verlangsamt, unter günstigen Umständen den Zuwachs des letzteren wohl auch erhöht.*)

Will man für Haupt- und Zwischenbestand den Qualitätszuwachs berechnen, so ist folgende Rechnungsform anzuwenden:

Die Zwischennutzungsmasse betrage im 30sten Jahre eines Bestandes 10 % der Gesammtmasse, ihre Qualitätsziffer sei 2, die des Hauptbestandes 3, so ist das mittlere q des ganzen Bestandes

$$\frac{90 \times 3 + 10 \times 2}{100} = 2{,}9.$$

Nach 10 Jahren betrage die Zwischennutzungsmasse 12 % des Gesammtinhaltes, und ihre Qualitätsziffer sei 3, die des Hauptbestandes 3,8, so berechnet sich das mittlere Q auf

$$\frac{88 \times 3{,}8 + 12 \times 3}{100} = 3{,}704.$$

Im Näherungswerthe ist dann das summarische Procent des Qualitätszuwachses

$$\frac{3{,}704 - 2{,}9}{3{,}704 + 2{,}9} \times \frac{200}{10} = 2{,}43.$$

Ließe man den Zwischenbestand unberücksichtigt, so würde für den Hauptbestand allein in diesem Falle ein Qualitätszuwachs von

$$\frac{3{,}8 - 3}{3{,}8 + 3} \times \frac{200}{10} = 2{,}35\ \%$$

resultiren.

Die annähernde Kenntniß des Qualitätszuwachses der Bestände ist für den Forstwirth von großer Wichtigkeit. Läßt sich auch im Allgemeinen kaum mehr Bestimmtes über diesen zweiten Zuwachs sagen, als daß er im Großen und Ganzen wohl mit zunehmendem Alter sinkt, wenn auch in ganz unregelmäßigen Abstufungen mit zeitweise vielleicht sogar bedeutendem Steigen und dann wieder bedeutendem Fallen, so

*) Zu vergl. § 16.

ist es doch der localen Praxis oft möglich, genügende Erfahrungen für ihren speciellen Wirkungskreis zu sammeln.

Während der Quantitätszuwachs in Beständen des Wirthschaftswaldes wohl niemals bis auf Null herabsinkt, kann dies mit dem Qualitätszuwachse sehr oft der Fall sein. Dieser Zuwachs kann sogar im hohen Grade negativ werden, während der Quantitätszuwachs noch andauert. Es tritt diese Erscheinung z. B. in allen jenen Fichtenbeständen ein, welche bedeutend von der Rothfäule zu leiden haben. — Bestände mit negativem Qualitätszuwachse sind auf alle Fälle höchst abtriebsbedürftig.

§ 13.

Theuerungszuwachs.

Der Theuerungszuwachs (§ 7) wird hervorgerufen durch das Steigen oder Sinken der Holzpreise überhaupt, im ersteren Falle ist er positiv, im zweiten negativ.

Da wir den Preis in Geld auszudrücken pflegen, und da das Geld bekanntlich kein unveränderlicher Maßstab ist, so kann man unterscheiden einen absoluten und einen relativen Theuerungszuwachs. Ersterer ist eine thatsächliche Aenderung des Holzwerthes, abgesehen von den Schwankungen des Geldwerthes; letzterer wird bedingt durch die Aenderung des Geldwerthes. Vergleicht man die in Geld ausgedrückten Holzpreise verschiedener Zeiten, so erhält man in der Differenz die Summe des absoluten und relativen Theuerungszuwachses. Die große Schwierigkeit einer Trennung beider kann nicht die Anerkennung der Thatsache dieses Unterschiedes verhindern. Streng genommen dürfte die wirthschaftliche Rechnung nur dem absoluten Theuerungszuwachse Berücksichtigung schenken; da wir es jedoch gewöhnlich nur mit nicht zu langen Zeiträumen zu thun haben, so kann man sich die Lösung des schwierigen Problemes ersparen, zu ermitteln, wie groß der absolute und wie groß der relative Theuerungszuwachs sei.

Entzieht sich auch dieser Zuwachs dann der wirthschaftlichen Thätigkeit des Forstmannes, sobald derselbe kein Mittel mehr in der Hand hat, den Markt zu verbessern, so verdient er gewiß alle Beachtung bei der Regelung des Betriebes und Ertrages. Durch welche Mittel der Wirth im Stande ist, einen Theuerungszuwachs seinem Walde zu schaffen, gehört nicht hierher, nur beiläufig sei des Wegebaues, der Einführung zweckmäßiger Verkaufsarten, der Begünstigung holzconsumirender Gewerbe u. s. w. gedacht. In wirthschaftlich bereits hoch-

stehenden Gegenden sind die Ursachen der auf- oder absteigenden Bewegungen der Holzpreise gewöhnlich in solchen Marktverhältnissen zu suchen, auf die dem Forstmanne wenig, oft gar kein Einfluß zu Gebote steht. Dann handelt es sich darum, den Theuerungszuwachs wenigstens an der Hand einer guten, localen Statistik zu erforschen.

Von besonderer Wichtigkeit im Allgemeinen wird für die Wirthschaft der Theuerungszuwachs dadurch, daß er den Werth des ganzen Holzvorrathes allmälig erhöht, vorausgesetzt, daß es ein absoluter Zuwachs ist, also nicht ein relativer, welcher nur auf allgemeinem Sinken des Geldwerthes beruht. Letzteren Falles würde der Maßstab nicht mehr passen; denn das Sinken des Geldwerthes in so allgemeinen Fällen unberücksichtigt zu lassen, wäre gerade so, als wollte man behaupten, ein Baum sei über Nacht gewachsen, wenn man ihn am anderen Tage mit kleinerem Maße mißt.

Der Theuerungszuwachs wird ferner für die Forsteinrichtung dadurch wichtig, daß er die Wahl bestimmter Betriebsarten bedingen kann; für die specielle Ertragsregelung dadurch, daß er auf die finanzielle Hiebsreife einzelner Bestände oder Bestandesgruppen wesentlichen Einfluß nimmt. Der Bau einer Eisenbahn, einer Straße kann unter Umständen für ganze Waldpartien einen Theuerungszuwachs von 10, 20 und noch mehr Procenten hervorrufen.

Allgemein giltige, forstliche Gesetze über den Verlauf des Theuerungszuwachses lassen sich nicht aufstellen, er ist mehr ein außerforstlicher, der ebensowohl alle Sortimente überhaupt, als auch nur bestimmte einzelne Sortimente treffen kann.

Die Berechnung seines Procentes erfolgt so, wie beim Qualitätszuwachs. Steigt der Preis der Einheit in n Jahren von t auf T, so findet ein Theuerungszuwachs von

$$\frac{T-t}{T+t} \times \frac{200}{n}$$

oder genauer von

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{T}{t}}-1\right)$$

Procenten statt.

§ 14.

Summirung der Zuwachs-Procente.

Wächst eine Masse m um a % und deren Qualitätsziffer q um b %, so geht in n Jahren ihr gegenwärtiger Werth mq über in

$$W = mq\,(1{,}0a)^n \,.\, (1{,}0b)^n;$$

hieraus

$$\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} = \left(1 + \frac{a}{100}\right)\left(1 + \frac{b}{100}\right)$$

und

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} - 1\right) = a + b + \frac{ab}{100}.$$

Da nun der Ausdruck $100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} - 1\right)$ genau jenem Procente entspricht, welches in n Jahren den Werth mq auf W hebt, so findet man die Summe des Quantitäts- und Qualitäts-Zuwachsprocentes durch den Ausdruck

$$a + b + \frac{ab}{100}.$$

Als eine bei nicht ungewöhnlich hohen Procenten a und b für die Rechnung sehr unmaßgebliche Größe kann $\frac{ab}{100}$ angesehen, deshalb für Näherungswerthe weggelassen werden.

Kommt zu dem Quantitätszuwachs von a % und zu dem Qualitätszuwachs von b % noch ein Theuerungszuwachs von c %, so wird die Summirungsformel:

$$W = mq\left(1 + \frac{a}{100}\right)^n\left(1 + \frac{b}{100}\right)^n\left(1 + \frac{c}{100}\right)^n;$$

hieraus

$$\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} = \left(1 + \frac{a}{100}\right)\left(1 + \frac{b}{100}\right)\left(1 + \frac{c}{100}\right)$$

und

$$100\left(\sqrt[n]{\frac{W}{mq}} - 1\right) = a + b + c + \frac{ab + ac + bc}{100} + \frac{a\,b\,c}{100^2}.$$

Der Näherungswerth ist:

$$a + b + c.$$

Beispiel. Ein Baum enthalte gegenwärtig 0,5 *fm*, davon 60 % Nutzholz zu 5 fl. und 40 % Brennholz zu 2,5 fl. — Nach 10 Jahren verspreche derselbe 0,7 *fm* mit 70 % Nutzholz zu 6 fl. und 30 % Brennholz zu 2,5 fl. — Die Preise sind von der Erntekosten befreit.

1) Quantitätszuwachs-Procent a.

$$\frac{0{,}7 - 0{,}5}{0{,}7 + 0{,}5} \times \frac{200}{10} = 3{,}333\ ,$$

oder genauer

$$\left(\sqrt[10]{\frac{0,7}{0,5}} - 1\right) = 3,422.$$

2) Qualitätszuwachs-Procent b.

Jetzige Qualitätsziffer $q = 0,6 \times 5 + 0,4 \times 2,5 = 4$.

Künftige Qualitätsziffer $Q = 0,7 \times 6 + 0,3 \times 2,5 = 4,95$.

Procent b

$$\frac{4,95 - 4}{4,95 + 4} \times \frac{200}{10} = 2,123$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{4,95}{4}} - 1\right) = 2,154.$$

Nach der Formel $a + b + \frac{ab}{100}$ berechnet sich die Summe der durch die Näherungsformeln ermittelten Procente auf

$$3,333 + 2,123 + \frac{3,333 \times 2,123}{100} = 5,456 + 0,071 = 5,527.$$

Setzen wir in die Näherungsformel die Baumwerthe, so erhalten wir:

$$\frac{(0,7 \times 4,95) - (0,5 \times 4)}{(0,7 \times 4,95) + (0,5 \times 4)} \times \frac{200}{10} = 5,361.$$

Die Differenz hat ihren Grund nur in der Anwendung der Näherungsformeln, sie entfällt, wenn wir die mathematisch genauen Werthe in Rechnung stellen:

$$3,422 + 2,154 + \frac{3,422 \times 2,154}{100} = 5,649.$$

Dieselbe Größe erhält man durch directe Berechnung mit Hilfe der Baumwerthe:

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{0,7 \times 4,95}{0,5 \times 4}} - 1\right) = 5,649.$$

Trete nun noch ein Theuerungszuwachs in der Höhe dazu, daß sich die jetzigen Holzpreise zu den künftigen verhalten möchten, wie 9 : 10, so wäre dessen Procent c

$$\frac{10 - 9}{10 + 9} \times \frac{200}{10} = 1,053$$

oder genauer

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{10}{9}} - 1\right) = 1,059.$$

Vorausgesetzt, daß durch dieses c das Verhältniß zwischen Nutz- und Brennholz nicht geändert würde, so hätte man dasselbe einfach obigen Beträgen hinzuzurechnen.

Nach den Näherungswerthen würde die Summe sämmtlicher Zuwachsprocente betragen:

$$a + b + c = 3,333 + 2,123 + 1,053 = 6,509$$

Die genaue logarithmische Rechnung würde ergeben:

$$a + b + c = 6,635$$

$$\frac{ab + ac + bc}{100} = 0,1328$$

$$\frac{abc}{100^2} = 0,0008$$

Summe 6,7686.

Denselben Werth erhält man selbstverständlich durch den Ausdruck

$$100\left(\sqrt[10]{\frac{0{,}7 \times 4{,}95 \times \frac{10}{9}}{0{,}5 \times 4}} - 1\right) = 6{,}7686.$$

Es ist hieraus ersichtlich, daß man sich für die meisten praktischen Zwecke mit dem Näherungswerthe begnügen, namentlich aber ohne einflußreichen Fehler die Größe $\frac{ab + ac + bc}{100} + \frac{abc}{100^2}$ weglassen kann, welche im vorliegenden Beispiele nur 0,1336 beträgt.

Die Differenz zwischen dem mathematisch genauen Resultat und jenem, welches man aus durchgängiger Anwendung der Näherungswerthe erhält, ist hier 6,7686 — 6,509 = 0,2596, also ebenfalls eine für die Mehrzahl der praktischen Fälle umsomehr verschwindend kleine Größe, weil sie mit dem Sinken des Procentsatzes selbst kleiner wird.

§ 15.

Elemente des Weiserprocentes.

Jedes Gewerbe muß sich darüber klar werden, wann sein Product fertig, wann es reif zur Ernte ist. In dem Sinne, wie der Spinner sein Garn, der Weber seine Leinwand fertig macht, oder in dem Sinne, wie der Landwirth sein Getreide reif nennen kann, können wir bei dem forstwirthschaftlichen Hauptproducte, dem Holze, von Erntereife nicht reden. Und doch kann eine vernünftige Wirthschaft ohne wenigstens principielle Entscheidung dieser Frage gar nicht gedacht werden. Relativ erfolgt ein solches Fertigwerden des Holzes, wenn wir bestimmte Verwendungszwecke im Auge haben, es begründet dasselbe dann die sogenannte technische Haubarkeit. Dem Waldwirthe selbst nützt aber die Kenntniß dieser relativen Reife nur wenig, denn sie entscheidet für ihn nicht die Frage, ob er nicht besser thäte, die Bäume noch länger stehen zu lassen oder früher abzutreiben. — Eine physische Reife des Holzes kann fast gar nicht in Betracht kommen.

Um Antwort auf die wichtige Frage zu finden, wann unsere Bestände reif zur Ernte seien, müssen wir uns also nach anderen Hilfsmitteln umsehen. Diese können aus der Wirthschaft selbst entwickelt werden.

Gehen wir von der Ansicht aus, daß der Waldwirth nicht blos wissen muß, wie er viel und gute Waare produciren, sondern wie er auch mit Nutzen produciren könne, so gewinnen wir Anhaltspunkte. Jede Gütererzeugung kann nur dann mit Nutzen für den Wirthschafter betrieben werden, wenn der Preis des erzeugten Gutes mindestens die Erzeugungskosten deckt, wenn er also nicht blos die aufgewendete Arbeit bezahlt macht, sondern auch die Zinsen des gebrauchten, stehenden Kapi=

tales, beziehungsweise mit Amortisation, die Zinsen des verbrauchten, umlaufenden Kapitales und dieses selbst gewährt. So ist es auch beim Holze.

Die Ermittelung und Summirung der in den vorigen §§ besprochenen Procente a, b und c genügt daher nicht, um die wirthschaftliche Bedeutung des Zuwachses zu messen, da diesem nicht blos die Aufgabe zufällt, das Holzkapital allein zu verzinsen. Der wachsende Baum oder Bestand nimmt Grund und Boden in Anspruch, alljährlich sind Verwaltungskosten und Steuern zu zahlen, außerdem ist in der Regel eine Vorauslage in Gestalt von Kulturkosten nöthig. Allen diesen Factoren muß der Zuwachs gerecht werden, wenn die Wirthschaft thatsächlich dem Wirthschafter Nutzen, das heißt einen Reinertrag abwerfen soll.

Wir haben es also außer mit dem Holzkapitale noch zu thun mit Verwaltungskosten, Steuern, Bodenkapital und Kulturkosten.

Jenes Procent nun, welches den Zuwachs des Bestandes in Bezug auf alle diese Factoren ausdrückt, vermag uns eine Antwort auf die Frage der Erntereife des Bestandes zu geben. Steht ersteres noch höher als der für die Wirthschaft angenommene Zinsfuß besagt, so ist der Bestand noch unreif, sein Abtrieb wäre mit Verlust verknüpft; ist es unter den Wirthschaftszinsfuß gesunken, so ruft das weitere Stehenlassen des Bestandes wirthschaftliche Verluste hervor. Zwischen beiden Stufen liegt die wirthschaftliche Reife des Bestandes, jener Zeitpunkt, in welchem fragliches Procent gleich dem Wirthschaftszinsfuße wird.

In der Lehre von der Erntereife der Bestände in solchem Sinne gipfelt das bedeutende Verdienst, welches sich Preßler um Klärung der forstlichen Wissenschaft und Wirthschaft erworben. Das fragliche Procent nannte er das Weiserprocent, weil es uns auf diese Erntereife hinweist.*)

Die Einführung der oben genannten Factoren in die Rechnung bietet, wenn sie mathematisch genau sein soll, große Schwierigkeiten wegen der Ermittelung aller dazu nöthigen Grundlagen. Für die Anwendung genügende Näherungswerthe lassen sich jedoch wohl in der Regel finden.

Verwaltungskosten, Steuern und Bodenwerth sind Größen, welche am zweckmäßigsten in Kapitalform ausgedrückt werden. Deshalb ist

---

*) A. a. O. zu vergl. die Arbeiten Preßlers in der Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1860: Zur Verständigung über den Reinertragswaldbau und sein Betriebsideal.

zuerst zu entscheiden, welcher Zinsfuß zu wählen sei, da wir ohne ein im Voraus für die Wirthschaft angenommenes Procent (p) überhaupt nicht kapitalisiren können. Auf Grundlage der im § 24 näher entwickelten Ansichten dürften für das forstliche Gewerbe etwa 3 % in Rechnung zu stellen sein.

1) Die Verwaltungskosten.

Betragen die die Flächeneinheit durchschnittlich treffenden, jährlichen Kosten der Verwaltung v, so ist nach bekannter Rechnungsweise das Verwaltungskapital $V = \frac{v}{0{,}op}$.

Die Verwaltungskosten sind hier im weitesten Sinne des Wortes zu nehmen. Sie umfassen demnach nicht blos den Aufwand für die eigentliche Verwaltung, sondern auch den für Schutz, Inspection, Direction und Rechnungswesen, für Unterhaltung der Wirthschaftsgebäude, der Wege u. s. w., kurz alle jene jährlichen Ausgaben mit Ausnahme der Steuern, welche ihrer Natur nach eine durchschnittliche Vertheilung auf die einzelnen Flächeneinheiten eines ganzen Waldes gestatten.

Anmerkung.*) Es kann fraglich erscheinen, ob ganz richtig gerechnet wird, wenn man die Verwaltungskosten nach gleichem Durchschnitt allen Bestandesaltern aufrechnet, da selbstverständlich der Hauptheil derselben einerseits die Ernte, andererseits die Bestandesgründung trifft. Correcter wäre es daher wohl, eine verschiedene Belastung der verschieden alten Bestände anzusetzen. Gerade der Umstand indessen, daß jeder einzelne Bestand beim Beginn und am Schlusse seines Lebens am stärksten von v getroffen wird, rechtfertigt die Voraussetzung eines gleichen Durchschnittssatzes und deshalb auch für die Rechnung die einfache Kapitalisirung $\frac{v}{0{,}op}$. — Dieselbe Anschauung gilt für Berechnung der Kosten- und Erwartungswerthe der Bestände.

2) Die Steuern.

Betrachtet man die jährlich von der Flächeneinheit zu zahlenden Steuern s als reine Grundsteuern, nämlich als solche, welche von der Bodenrente zu erheben sind, so berechnet sich nach Analogie des Vorigen das dieser Kostenrente entsprechende Kapital $S = \frac{s}{0{,}op}$.

Der Einfachheit wegen behalten wir diese Rechnung bei, obgleich sie nicht ganz richtig ist. In der Regel wird nämlich die Steuer nicht von der Bodenrente, sondern von der Waldrente erhoben, d. h. von der Summe der Boden- und Holzvorrathsrente. Dadurch verwandelt sich die sogenante Grundsteuer in eine Ertragssteuer, deren Haupttheil streng genommen nicht durchschnittlich für Jahr und Flächeneinheit vertheilt werden kann, sondern unmittelbar von dem Bruttoertrage, wie die Ernte-

*) Zu vergl. u. A. Micklitz: Beleuchtung der Grundsätze des rationellen Waldwirthes ꝛc. Olmütz, 1861.

kosten, in Abzug zu bringen wäre. Dasselbe gilt von einer den Wald treffenden Einkommensteuer.*)

3) Der Bodenwerth.

Die Berechnung des Bodenkapitales (B) kann in dreifacher Art erfolgen.

Wir unterscheiden**)

a) den Verkaufswerth,
b) den Kostenwerth,
c) den Erwartungswerth des Bodens.

a) Der Verkaufswerth des Bodens ist jener, welchen dieser nach Maßgabe bekannter Bodenverkäufe besitzt. — Er ist nur dann eine brauchbare Größe, wenn er aus sehr vielen Käufen als Durchschnittszahl ermittelt werden kann. Dabei ist ferner zu bedenken, daß die für kleinere Flächen gewonnenen Angaben niemals maßgebend für größere Complexe sein können. Zufällige Umstände verschaffen kleineren Grundstücken, namentlich in der Nähe von Ortschaften, oft bedeutende Affectionswerthe.

b) Der Kostenwerth des Bodens besteht aus der Summe jener Ausgaben, welche zur Erlangung eines kulturfähigen Bodens aufzuwenden sind. Diese Ausgaben setzen sich zusammen aus dem Ankaufskapitale, dem Aufwande für die Urbarmachung (nicht zu verwechseln mit den Kulturkosten) und den Zinsen, welche von diesem Aufwande bis zur Zeit der Kulturfähigkeit erwachsen.

Beispiel. Ein Hektar versumpfter Waldboden koste 20 fl., für die Entwässerung seien sofort 30 fl. zu zahlen, nach zwei Jahren werde der Boden kulturfähig, so berechnet sich mit 3 % der Kostenwerth auf

$$(20 + 30)\ 1{,}03^2 = 53 \text{ fl.}$$

Auch der Kostenwerth des Bodens kann unter Umständen so bedeutend vom wirthschaftlichen Bodenwerthe abweichen, daß er nur in gewissen, speciellen Fällen der Rechnung zu Grunde gelegt werden darf.

c) Der Bodenerwartungswerth ist gleich dem aus der reinen Bodenrente (r) gefundenen Kapitale $\frac{r}{0{,}op}$. Berechnet man ihn mit Hilfe des finanziellen Haubarkeitsalters oder Umtriebes (§ 17 u. 22), so erhält man dessen Maximum (B_u), welches wir mit dem Namen des wirthschaftlichen Bodenwerthes bezeichnen.

*) Judeich: Die Besteuerung der Waldwirthschaft. Tharander Jahrbuch. 27. Bd. 1877. S. 53 u. f.

**) Nach G. Heyer: Anleitung zur Waldwerthrechnung. 2. Aufl. 1876. S. 24. — 3. Aufl. 1883. S. 33.

Am kürzesten geschieht die Rechnung folgendermaßen:

Die Erträge eines Bestandes setzen sich zusammen aus der Abtriebsnutzung und aus den Vornutzungen. Ihnen gegenüber steht der Aufwand für Kultur, Ernte, Verwaltung und Steuern. Alle Kosten und Erträge müssen auf einen Zeitpunkt gebracht werden, um sie summiren zu können. — Die Erntekosten zieht man am zweckmäßigsten sofort von den betreffenden Erträgen ab, stellt diese sonach erntekostenfrei in Rechnung.

Bezeichnen wir den erntekostenfreien Abtriebs- oder Haubarkeitsertrag im Jahre u mit H_u, die im aten, bten u. s. w. Jahre eingehenden, erntekostenfreien Vornutzungen mit D_a, D_b u. s. w., so beträgt die auf das Jahr u gebrachte Summe der Erträge

$$H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots$$

Der Werth der Kulturkosten k ist im Jahre $u = k\, 1{,}op^u$.

Der Ausdruck

$$H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots - k\, 1{,}op^u$$

giebt uns nun eine Größe, welche gleich ist der Summe des ujährigen Endwerthes der sogenannten Bodenbruttorente (r′), das heißt einer Rente, die noch mit den Verwaltungskosten (v) und Steuern (s) belastet ist. Durch Division dieses Endwerthes mit $\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}$ erhalten wir den jährlichen Betrag der gesuchten Rente. Ziehen wir von dieser die jährlichen Verwaltungskosten und Steuern ab, so ist der Rest die Bodennettorente oder Bodenrente (r), deren Kapitalisirung den wirthschaftlichen Bodenwerth B_u ergiebt. — Es ist hiernach

$$r = \frac{H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots - k\, 1{,}op^u}{\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}} - (v + s)$$

und

$$B_u = \frac{r}{0{,}op}.$$

Durch Division des allgemeinen Ausdruckes für r mit 0,op findet man direct

$$B_u = \frac{H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots - k\, 1{,}op^u}{1{,}op^u - 1} - (V + S)^{*)}$$

Beispiel. Ein im 60jährigen Umtriebe zu bewirthschaftender Kiefernwald liefert für das Hektar folgende erntekostenfreie Erträge: Abtriebsnutzung 900 fl., im 20sten

*) Zuerst von Faustmann in der Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1849 entwickelt, doch ohne directe Beziehung auf wirthschaftliche Anwendung veröffentlicht.

Jahre 4, im 30sten 16, im 40sten 20 und im 50sten Jahre 20 fl. Zwischennutzungen. Die Kulturkosten eines Hektars betragen 20 fl., die jährlichen Verwaltungskosten und Steuern 3 fl. — Wie groß sind r und B_u bei Anwendung von 3 %?

$$r = \frac{900 + 4.\,1{,}03^{40} + 16.\,1{,}03^{30} + 20.\,1{,}03^{20} + 20.\,1{,}03^{10} - 20.\,1{,}03^{60}}{\frac{1{,}03^{60} - 1}{0{,}03}} - 3 = 2{,}5016 \text{ fl.}$$

$$B_u = \frac{2{,}5016}{0{,}03} = 83{,}39 \text{ fl.}$$

In einem durch Buch und Rechnung geordneten Forsthaushalte wird es immer möglich sein, eine annähernd richtige Zahl für den wirthschaftlichen Bodenwerth zu ermitteln, welche für die weitere Rechnung genügt. Man muß dazu Bestände aufsuchen, welche als brauchbare Durchschnitte angesehen werden können, und jenen Näherungsweg einschlagen, welchen wir im II. Buche zur Ermittelung des Grundkapitales überhaupt in Vorschlag gebracht haben. Man betrachtet den erntekostenfreien Gesammtertrag des ungefähr dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Bestandes als Endzins des gesuchten Grundkapitales (G) und berechnet dasselbe als den Quotienten aus $1{,}0p^u - 1$ in diesen Gesammtertrag. Es ist dann $G - (V + S + C) = B_u$. —

Je richtiger es übrigens für alle finanzwirthschaftlichen Untersuchungen ist, den Bodenwerth mit jener Größe in Rechnung zu stellen, mit welcher er die Wirthschaft belastet, desto mehr scheint es gerechtfertigt, auch für die Weiserprocent-Rechnung mit Hilfe statistischer Erhebungen über Kostenwerthe und mit Hilfe der Berechnung einer Reihe von Bodenerwartungswerthen schätzungsweise einen Bodenwerth zu ermitteln, denselben dann aber nicht als eine nach den veränderlichen Holzpreisen schwankende, sondern als eine constante Größe zu betrachten. Wir kommen darauf später nochmals zurück. Hier bei der theoretischen Begründung der Lehre mag in den Beispielen einfach B_u angewendet werden.

4) Die Kulturkosten.

Die Kulturkosten (k) für die Flächeneinheit können nicht wie die Verwaltungskosten und Steuern als ewige Rente kapitalisirt werden, wenn man den einzelnen Bestand für sich betrachtet. Entweder sind sie nur als einmalige Auslage zu behandeln, dies ebenso wie bei der Ermittelung der Bodenrente und bei der Kostenwerth-Berechnung eines Bestandes, oder deren Kapitalisirung muß in der von Preßler gelehrten Weise erfolgen.*) Dieser setzt das Kulturkapital (C) gleich der

*) Preßler: Rationeller Waldwirth. Zweites Buch. Dresden, 1859. S. 70.

Summe aus der einmaligen Auslage k und einem Kapitale, welches alle u Jahre k Zinsen trägt. Allgemein ausgedrückt sonach:

$$C = k + \frac{k}{1{,}op^u - 1} = \frac{k\,1{,}op^u}{1{,}op^u - 1}.$$

Die Größe des demselben k entsprechenden Kapitales hängt also nicht blos ab von der Höhe des Zinsfußes, sondern auch von der des Umtriebes, und wird selbstverständlich C um so kleiner, je größer p und u, da diese Factoren nur den Nenner des Bruches in der Formel $k + \frac{k}{1{,}op^u - 1}$ berühren.

Beispiel. Ein Bestand verursache für die Flächeneinheit 20 fl. Kulturkosten, so wird C

für den 60jährigen Umtrieb:

$$\text{mit } 3\,\% = 20 + \frac{20}{1{,}03^{60} - 1} = 24{,}11,$$

$$\text{„ } 4\,\% = 20 + \frac{20}{1{,}04^{60} - 1} = 22{,}10.$$

Für den 100jährigen Umtrieb:

$$\text{mit } 3\,\% = 20 + \frac{20}{1{,}03^{100} - 1} = 21{,}10,$$

$$\text{„ } 4\,\% = 20 + \frac{20}{1{,}04^{100} - 1} = 20{,}40.$$

Wegen seiner Abhängigkeit von u gilt das Kulturkapital genau nur für die zum Anbau vorliegende Blöße unter Zugrundelegung des entsprechenden Umtriebes. Daß es sich ganz anders verhält, als das Boden-, Verwaltungs- und Steuerkapital, geht z. B. aus folgenden Betrachtungen hervor:

Im Kostenwerthe des a jährigen Bestandes erscheinen die Zinsen von $B_u + V + S$ in der Form $(B_u + V + S)\,(1{,}op^a - 1)$, die Kulturkosten k jedoch als a jähriger Nachwerth $k\,1{,}op^a$. Letzteren Werth erhält man durch den Ausdruck $C\,(1{,}op^a - 1)$ nur unter der Voraussetzung, daß $a = u$, denn $\frac{k\,1{,}op^a}{1{,}op^a - 1}\,(1{,}op^a - 1)$ ist gleich $k\,1{,}op^a$.

Ein aus u Flächeneinheiten zusammengesetzter Normalwald beansprucht außer dem Holzkapitale nicht $u\,(B_u + V + S + C)$, sondern $u\,(B_u + V + S) + \frac{k}{0{,}op}$ Kapital. (Zu vergl. auch § 42). Wollte man bei dieser Rechnung von C ausgehen, so ist zu beachten, daß dieses für jede einzelne der bestandenen Flächeneinheiten zu einer anderen Zeit angelegt gedacht werden muß, und zwar für den $u - 1$ jährigen Bestand nach einem Jahre, für den $u - 2$ jährigen nach 2 u. s. w., für den 1 jährigen nach $u - 1$, für den $u - u$ oder nulljährigen nach u Jahren. Wir erhalten sonach für die Gegenwart eine aus u Gliedern bestehende Reihe, deren Anfangswerth sich auf $C \times \frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op}$ berechnet.

Dieser Werth löst sich auf in $\frac{k}{0{,}op}$, denn

$$C = \frac{k\,1{,}op^n}{1{,}op^n - 1}$$

und

$$\frac{k\,1{,}op^n}{1{,}op^n - 1} \times \frac{1{,}op^n - 1}{1{,}op^n \,.\, 0{,}op} = \frac{k}{0{,}op}.$$

§ 16.

Berechnung des Weiserprocentes.

1) Der Hauptbestand.

Bedeutet H_a den erntekostenfreien Holzvorrathswerth des ajährigen, H_{a+n} den des älteren, $a + n$ jährigen Bestandes, so beträgt das Quantum des Werthszuwachses der nächsten n Jahre $H_{a+n} - H_a$. Gehen während dieses Zeitraumes Vornutzungen ein, so sind diese im entsprechenden Nachwerthe zuzurechnen. Eine Durchforstung im m ten Jahre, deren erntekostenfreier Werth gleich D_m, würde obigen Werth erhöhen auf

$$H_{a+n} + D_m\,1{,}op^{a+n-m} - H_a,$$

wenn der angenommene Wirthschaftszinsfuß gleich p.

Dieses Zuwachsquantum ist eine durch die vorausgegangene Untersuchung gegebene Größe. Fraglich erscheint nach § 15 der Kapitalstock, auf welchen sie zu beziehen ist, um das Weiserprocent (w), nämlich das Procent der laufend jährlichen Verzinsung zu finden.

Bezeichnet man die Summe der im vorigen § entwickelten drei Größen $B_u + V + S$ (Boden-, Verwaltungs- und Steuerkapital) der Kürze wegen mit g, so repräsentirt dieses g einen Kapitalwerth, dessen Zinsen alle in der Wirthschaft vorkommenden Kosten decken, mit Ausnahme der Kultur- und Erntekosten; es ist gleichbedeutend mit Preßler's sogenanntem Bodenbruttokapitale. — Dieses g muß unter allen Umständen den einen Theil des fraglichen Kapitalstockes bilden. Bezüglich des anderen Theiles kann man von verschiedenen Gesichtspunkten ausgehen.

A. Will man alle Kosten und Erträge der Vergangenheit in Rechnung stellen, so hat man dem Bodenbruttokapitale g den Kostenwerth des ajährigen Bestandes (^kH_a) zuzurechnen. Das Weiserprocent findet sich durch die Gleichung

$$H_{a+n} + D_m\,1{,}op^{a+n-m} - H_a = (^kH_a + g)\,(1{,}ow^n - 1),$$

hieraus

$$1{,}0w^n = \frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + {}^kH_a - H_a + g}{{}^kH_a + g};$$

$$\text{I. } w = 100\left(\sqrt[n]{\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + {}^kH_a - H_a + g}{{}^kH_a + g}} - 1\right).$$

Anmerkung. Formel I ist in etwas anderer Form derselbe Ausdruck, den G. Heyer für das Procent der laufend jährlichen Verzinsung aus dem Bestandeswerthszuwachse mehrerer Jahre giebt, indem er letzteren auf den „prolongirten, entlasteten Productionsfonds“ bezieht.*)

Um den Betrag des Productionsaufwandes zu Anfang des Jahres a zu ermitteln, prolongirt man den im Jahre o vorhandenen Productionsfonds B + V + k bis zum Jahre a und zieht von diesem Nachwerthe die gleichfalls auf das Jahr a prolongirten Werthe der mittlerweile eingegangenen Vornutzungserträge ab.**) Der prolongirte, entlastete Productionsfonds im Jahre a ist hiernach

$$(B + V + k)\, 1{,}0p^a - (D_b\, 1{,}0p^{a-b} + D_q\, 1{,}0p^{a-q} + \ldots).$$

Da hier unter V das Kapital der jährlichen Kosten, also unter Voraussetzung von jährlichen Steuern unser V + S zu verstehen ist, da ferner zum Zwecke der Ermittelung der laufend jährlichen Verzinsung des Productionsaufwandes für B am richtigsten das Maximum des Bodenerwartungswerthes B_u eingeführt wird**), so ist B + V gleich dem Bodenbruttokapitale g, welchen Buchstaben wir der Kürze wegen beibehalten.

Nimmt man nun an, daß der prolongirte, entlastete Productionsfonds des Jahres a sich durch den Werthszuwachs innerhalb n Jahren zu w Procent verzinst, so erhält man die Gleichung:

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} - H_a = [(g + k)\, 1{,}0p^a - (D_b\, 1{,}0p^{a-b} + D_q\, 1{,}0p^{a-q} + \ldots)]\, (1{,}0w^n - 1).$$

Transformirt man die zweite Seite der Gleichung auf den Bestandeskostenwerth ${}^kH_a$, so erhält man, da

$${}^kH_a = g\,(1{,}0p^a - 1) + k\, 1{,}0p^a - (D_b\, 1{,}0p^{a-b} + D_q\, 1{,}0p^{a-q} + \ldots),$$

hieraus

$${}^kH_a = (g + k)\, 1{,}0p^a - (D_b\, 1{,}0p^{a-b} + D_q\, 1{,}0p^{a-q} + \ldots) - g,$$

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} - H_a = ({}^kH_a + g)\,(1{,}0w^n - 1).$$

Letzterer Ausdruck bildet die Grundgleichung, von welcher wir ausgingen. G. Heyer entwickelt daraus***) die Formeln

$$1{,}0w^n = \frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + \ldots - H_a}{{}^kH_a + g} + 1;$$

$$w = 100\left[\left(\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + \ldots - H_a}{{}^kH_a + g} + 1\right)^{1/n} - 1\right],$$

welche sich leicht transformiren läßt in

$$\text{I. } w = 100\left[\sqrt[n]{\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + {}^kH_a - H_a + g}{{}^kH_a + g}} - 1\right].$$

---

*) G. Heyer: Handbuch der forstlichen Statik. Leipzig, 1871. S. 110 u. f.
**) Daselbst a. a. O. S. 16. 24. u. 34.
***) Daselbst S. 112.

Besonders Heyer's Handbuch der forstlichen Statik veranlaßte mich, das Weiserprocent anders als in der 1. Auflage meiner Forsteinrichtung zu behandeln. Des Folgenden wegen ziehe ich es aber vor, Formel I durch Einführung des Bestandskostenwerthes, anstatt durch die des prolongirten, entlasteten Productionsfonds zu entwickeln.

B. Berücksichtigt man die Kosten und Erträge der Vergangenheit nur in so weit, als dies zur Berechnung des einen wesentlichen Antheil von g bildenden B_a nothwendig ist, so hat man zur Entwickelung von w in die Grundgleichung anstatt des Kostenwerthes den gegenwärtigen, erntekostenfreien Werth des a jährigen Bestandes einzuführen. Man erhält also als Kapitalstock, auf welchen das Werthszuwachsquantum zu beziehen ist, anstatt ${}^kH_a + g$ den Werth $H_a + g$ und die Grundgleichung:

$$H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} - H_a = (H_a + g)\,(1{,}0w^n - 1),$$

hieraus

$$1{,}0w^n = \frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + g}{H_a + g}$$

und

$$\text{II.}\quad w = 100\left[\sqrt[n]{\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + g}{H_a + g}} - 1\right].$$

Derselbe Ausdruck für w ergiebt sich unmittelbar aus Formel I, wenn man H_a für ${}^kH_a$ substituirt.

Zur Bestimmung der Hiebsreife eines Bestandes verdient nicht blos aus dem Grunde der größeren Einfachheit Formel II den Vorzug vor Formel I. Die Anschauung, auf welcher sie fußt, ist gewiß eine richtige. Handelt es sich um die Frage, ob es wirthschaftlich vortheilhaft sei, einen a jährigen Bestand jetzt zu fällen, oder denselben noch n Jahre wachsen zu lassen, so giebt die Antwort folgende Erwägung. Der jetzige Abtrieb liefert uns den Ertrag H_a und giebt das durch den Bestand gefesselte Bodenkapital für weitere Production frei. Lassen wir den Bestand noch n Jahre stehen, so liefert er den Ertrag H_{a+n}, beziehungsweise $H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m}$. Während der n Jahre erwachsen als Kosten nur die laufend jährlichen Ausgaben für Verwaltung und Steuern und die nicht bezogene Bodenrente, mit anderen Worten nur die Zinsen des Bodenbruttokapitales g. Vermag nun der n jährige Zuwachs gemäß dem angenommenen Wirthschafts-Procente p diese Zinsen zu decken und den Werth H auf seinen n jährigen Nachwerth zu heben, so gewährt der Abtrieb von H_{a+n} weder Vortheil noch Nachtheil gegenüber dem von H_a. Erfolgt dagegen während der

n Jahre die Verzinsung von g und H_a zu einem anderen Procente w, so wird der Abtrieb des Bestandes H_a gerechtfertigt, sobald $w < p$, so erscheint dagegen das weitere Stehenlassen des ajährigen Bestandes finanzwirthschaftlich vortheilhaft, wenn $w > p$. — Um die vor dem Jahre a stattgehabten Kosten und Erträge kümmern wir uns nur insofern, als wir sie zur Berechnung von g brauchen. Der Werth H_a erscheint gewissermaßen als Repräsentant aller vorigen Kosten, soweit dieselben nicht durch Vorerträge gedeckt wurden. Möglicher Gewinn und Verlust der Vergangenheit gehören dieser an, werden nicht auf die Zukunft übertragen.*)

Formel II hat aber gegenüber I noch den weiteren, für den Zweck der Bestimmung der Hiebsreife sehr praktischen Vortheil, daß sie empfindlicher ist. Da mit Ausnahme des Jahres der finanziellen Reife, in welchem $H_u = {}^kH_u$, stets $H_a < {}^kH_a$, mag $a \lesseqgtr u$ sein, gleichviel, so bezieht Formel II das Zuwachsquantum der fraglichen n Jahre auf einen kleineren Kapitalstock, als Formel I; sie wird also vor und nach dem Jahre u das Procent w stets höher angeben, und zwar um so mehr, je größer die Differenz zwischen ${}^kH_a$ und H_a. Ein Irrthum bezüglich der Bestimmung der Hiebsreife eines Bestandes kann daraus nicht erfolgen, weil nach dem Jahre u das nach Formel II berechnete w immerhin die Größe p nicht erreicht, wie v. Seckendorff nachgewiesen hat.**)

Beispiele für die Berechnung von w nach den Formeln I und II. In der § 22 mitgetheilten, finanziellen Erfahrungstafel beträgt die Abtriebsnutzung des 60jährigen Bestandes 955,8 fl., die des 70jährigen 1428,9. Im 65. Jahre ent-

---

*) Zu vergl. J. Lehr in der Allg. Forst- und Jagdzeitung 1872. S. 412 u. f. Dort heißt es (S. 414):

„Handelt es sich um Einführung, beziehungsweise um Aenderung eines Wirth- „schaftsbetriebes, so werden wir im Allgemeinen immer zunächst uns die Frage „vorlegen, welche Einnahmen werden wir von jetzt an beziehen und welche „Kosten werden wir von demselben Moment an aufzuwenden haben. Die „Differenz beider Posten wird für uns, da wir sie als reine Ausgabe be- „trachten, maßgebend sein. Dieser Differenz gegenüber werden wir Erträge „und Kosten stellen, die wir fortan zu verzeichnen haben, wenn wir jene „Aenderung nicht vornehmen. Wir lassen hierbei alle Posten, die in der „Vergangenheit eingegangen sind, oder verausgabt wurden, ganz unberück- „sichtigt, und zwar dies mit Recht."

Diese Anschauung ist entschieden die richtige.

**) Beiträge zur Waldwerthrechnung und forstlichen Statik, Supplemente der Allg. Forst- und Jagdzeitung, Bd. VI, 1868, S. 168. — G. Heyer: Handbuch der forstlichen Statik, Leipzig, 1871, S. 36 und 124.

fällt eine Vornutzung von 34,5 fl., im 70. eine solche von 33,8 fl. — Letztere ist dem Abtriebsertrag in einfachem Werthe zuzurechnen, da sie als **Vornutzung** nur dann erscheint, wenn der Abtrieb später als in das 70. Jahr fällt. — g berechnet sich, wenn das darin enthaltene B dem Maximum des Bodenwerthes entsprechen soll, also für den 90jährigen, d. h. den finanziellen Umtrieb (§ 22) zu $\frac{7{,}26536}{0{,}03} = 242{,}1787$ fl.

Der Kostenwerth des 60jährigen Bestandes ist

$${}^{k}H_{60} = 242{,}1787\,(1{,}03^{60} - 1) + 30 \times 1{,}03^{60} - 223{,}5792 = 1137{,}8097.$$

Das Weiserprocent während der Zeit vom 60. bis 70. Jahre berechnet sich hiernach mit Formel I:

$$w = 100\left[\sqrt[10]{\frac{1428{,}9 + 33{,}8 + 34{,}5 \times 1{,}03^{5} + 1137{,}8097 - 955{,}8 + 242{,}1787}{1137{,}8097 + 242{,}1787}} - 1\right] = 3{,}395;$$

mit Formel II:

$$w = 100\left[\sqrt[10]{\frac{1428{,}9 + 33{,}8 + 34{,}5 \times 1{,}03^{5} + 242{,}1787}{955{,}8 + 242{,}1787}} - 1\right] = 3{,}832.$$

Nach derselben Tafel beträgt die Abtriebsnutzung des 90jährigen Bestandes 2875 fl., die des 100jährigen 3780 fl. Vorerträge fallen in der Zeit vom 90. bis 100. Jahre nicht mehr aus. Das g bleibt wie im vorigen Beispiele 242,1787. — Da der finanzielle Umtrieb in das 90. Jahr fällt, so entspricht der Abtriebsertrag des 90jährigen Bestandes seinem Kostenwerthe; H_a wird hier gleich ${}^{k}H_a$, die Formeln I und II werden daher gleichlautend.

Das Weiserprocent während der Zeit vom 90. bis 100. Jahre berechnet sich hiernach:

$$w = 100\left[\sqrt[10]{\frac{3780 + 242{,}1787}{2875 + 242{,}1787}} - 1\right] = 2{,}582.$$

Zur Ersparung der logarithmischen Rechnung, namentlich aber auch deshalb, um das Weiserprocent leicht aus seinen Elementen berechnen zu können, giebt **Preßler** folgende Näherungsformel:*)

*) **Preßler**: a. a. O. Allg. Forst- und Jagdzeitung 1860. S. 188 u. f. — Waldbau des Nationalökonomen S. 41 u. f. — Forstliches Hülfsbuch, 1869, S. 104 u. f. — Die Hauptlehren des Forstbetriebes und seiner Einrichtung ꝛc. (2. Hälfte des Forstl. Hülfsbuches) 1871. S. 35.

In den Beiträgen zur Waldwerthrechnung und forstlichen Statik (zu vergl. Supplemente zur Allg. Forst- und Jagdzeitung, VI. Bd., S. 164 ff.) machte v. **Seckendorff** darauf aufmerksam, daß das Weiserprocent dann nur darüber Aufschluß gebe, ob die Rohertragsrente eines Bestandes den Zeitpunkt der Kulmination überschritten oder denselben noch nicht erreicht habe, wenn man nicht B_u, sondern einen veränderlichen Bodenwerth B_m in die Rechnung einführt, welcher für jedes Jahr m der Untersuchung stets besonders ermittelt werden müsse. Dieser nicht uninteressante Beweis hat auch Aufnahme in G. Heyers Handbuch der forstlichen Statik (S. 39 ff.) gefunden. Unserer Ansicht nach ist jedoch **Preßlers** B das Maximum des Bodenerwartungswerthes, also nichts Anderes als unser B_u. — Setzt man nun in der von **Heyer** (l. c. S. 35. 44) für das Procent (p_1) der laufend jährlichen Verzinsung

III. $$w = (a + b \pm c) \frac{H}{H + G}.$$

Es bedeuten hier a, b und c die bekannten Zuwachsprocente (§§ 10—14), H den mittleren Bestandswerth, also $\frac{H_{a+n} + H_a}{2}$, oder unter Voraussetzung von Vorerträgen D_m im Jahre m während des nächsten n jährigen Zeitraumes $\frac{H_{a+n} + D_m\, 1{,}0p^{a+n-m} + H_a}{2}$, endlich G das „Grundkapital", welches sich zusammensetzt aus $B_u + V + S + C$ (§ 15: 1., 2., 3. u. 4.).

Beweis: Hat die Größe H_a einen Jahreszuwachs von $a + b \pm c = p$ Procent, so beträgt das Zuwachsquantum des nächsten Jahres $\frac{H_a\, p}{100}$. Dieser Werth wird im Procentsatze w für Holz- (H_a) und Grundkapital (G) gefunden durch die Proportion

$$(H_a + G) : 100 = \frac{H_a\, p}{100} : w,$$

hieraus

$$w = p \frac{H_a}{H_a + G}.$$

Im Weiteren führt Preßler das Verhältniß zwischen H_a und G als sogenannten „relativen Holzwerth" $\frac{H_a}{G} = r$ ein. Setzt man hiernach $H_a = rG$, so verwandelt sich obiger Ausdruck in

$$w = p \frac{r}{r + 1}.$$

Das heißt: Wenn ein Holzkapital, welches r mal so groß ist, als das ihm zugehörige Grundkapital, einen Quantitätszuwachs von a %,

---

des Productionsaufwandes gegebenen Formel anstatt des Kostenwerthes des Bestandes ^kH_a dessen Verbrauchswerth H_a ein, so unterscheidet sie sich von der von Preßler anfänglich für das Weiserprocent (w) entwickelten Formel nur dadurch, daß letztere das Kulturkapital im Nenner enthält, während nach Heyer die aufgewendeten Kulturkosten als in den Bestandswerth übergegangen gedacht werden.

Setzt man den in Frage kommenden Zeitraum $n = 1$, so lautet

Heyer's Formel: $$p_1 = \frac{(H_{a+1} - H_a)\, 100}{H_a + B_u + V},$$

Preßler's Formel: $$w = 100 \left(\frac{H_{a+1} + G}{H_a + G} - 1\right) = \frac{(H_{a+1} - H_a)\, 100}{H_a + G}.$$

Die Differenz beider Ausdrücke besteht sonach nur darin, daß in jenem für w der Nenner um den Betrag des Kulturkapitales C größer ist, als in dem für p_1, und zwar um C_u oder auch nach Preßler etwas genauer C_a. — Für die praktische Anwendung ist diese Frage ganz ohne Bedeutung, vom Gesichtspunkte der Wissenschaft verdient sie jedoch Beachtung.

einen Qualitätszuwachs von b %, einen Theuerungszuwachs von c % besitzt, so verzinst sich die Summe des Holz- und Grundkapitales mit einem Procentsatze von $(a + b \pm c)\frac{r}{r + 1}$.

Man kommt durch Anwendung dieses einfachen Ausdruckes der Wahrheit sehr nahe, wenn man, wie in Formel III geschehen, nicht den gegenwärtigen Werth des Holzkapitales, sondern das arithmetische Mittel aus diesem und dem künftigen Bestandswerth einsetzt, also $\frac{H_{a+n} + H_a}{2}$, unter Umständen mit Berücksichtigung der entsprechend verzinsten Vorerträge. Der relative Holzwerth r wird dann nicht $\frac{H_a}{G}$, sondern $\frac{H_{a+n} + H_a}{2\,G}$, und die Näherungsformel verwandelt sich in:

$$w = (a + b \pm c)\frac{H_{a+n} + H_a}{H_{a+n} + H_a + 2\,G}$$

oder, wenn wir den mittleren Holzwerth mit H bezeichnen:

$$\text{III.} \qquad w = (a + b \pm c)\frac{H}{H + G}.$$

Der Ausdruck für den Näherungswerth läßt sich natürlich noch in verschiedenen Formen geben.

Je unbedeutender, wenigstens beim Hochwaldbetriebe mit werthvollem Materialkapital in den hiebsfraglichen Beständen, der Einfluß des Grundkapitales auf w ist, desto mehr kann man sich mit einem summarischen Näherungswerthe dafür begnügen. Dieser wird am einfachsten gefunden, wenn man den erntekostenfreien Gesammtertrag des ungefähr dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Bestandes als Endzins des gesuchten Grundkapitales betrachtet, dieses sonach berechnet als den Quotienten aus $1{,}0p^n - 1$ in den Gesammtertrag.

Das w im obigen Zahlenbeispiele für den 60jährigen Bestand bestimmt sich nach Formel III in folgender Größe:

1) Quantitätszuwachs-Procent a.

$$a = \frac{433 + 13 + 15 - 354}{433 + 13 + 15 + 354} \times \frac{200}{10} = 2{,}63.$$

2) Qualitätszuwachs-Procent b.

Die jetzige Qualitätsziffer, oder der durchschnittliche, von den Erntekosten befreite Einheitspreis für den 60jährigen Bestand beträgt 2,7 fl.

Die künftige Qualitätsziffer für den 70jährigen Bestand berechnet sich unter entsprechender Berücksichtigung der in den nächsten 10 Jahren eingehenden Durchforstungserträge auf

$$\frac{443 \times 3{,}3 + 13 \times 2{,}6 + 15 \times 2{,}3 \times 1{,}03^5}{433 + 13 + 15} = 3{,}26;$$

hiernach

$$b = \frac{3,26 - 2,7}{3,26 + 2,7} \times \frac{200}{10} = 1,88.$$

3) Das dem finanziellen Umtrieb entsprechende Grundkapital G_{90} ist

$$\frac{3650,1038}{1,03^{90} - 1} = 274,43.$$

4) Gegenwärtiger Werth des 60 jährigen Bestandes: $354 \times 2,7 = 955,8$ fl. Voraussichtlicher Werth des 70 jährigen Bestandes sammt Zwischenerträgen $433 \times 3,3 + 13 \times 2,6 + 15 \times 2,3 \times 1,03^{5} = 1502,7$ fl.

Sonach $H = \frac{955,8 + 1502,7}{2} = 1229,25$ fl.

5) Hieraus Weiserprocent:

$$w = (2,63 + 1,88) \frac{1229,25}{1229,25 + 274,43} = 4,51 \times 0,82 = 3,698.$$

Für die gewöhnlich vorkommende Anwendung genügt offenbar Formel III. Für längere als 10 jährige Zeiträume, namentlich beim Vorhandensein größerer Procente, ist indessen die genauere Rechnung nach Formel II vorzuziehen. Letztere wurde auch in der als Lehrbeispiel entwickelten finanziellen Tafel (§ 22) angewendet. Formel I hat nur Bedeutung für manche rein wissenschaftliche Untersuchungen.

2) Der Zwischenbestand.

Der Zwischenbestand für sich betrachtet verhält sich als wirthschaftliches Object ebenso wie der Hauptbestand. Sein Holzwerth h wächst zu nach Quantität und Qualität, also mit einem a und b, unter Umständen auch mit einem c Procent. Diese Procente können ganz nach den für den Hauptbestand gegebenen Regeln ermittelt werden. Eine andere Frage ist die nach seinem Weiserprocente w.

Preßler unterscheidet*) die den Zwischenbestand bildenden, also wegen des Aushiebes in Frage kommenden Stämme nach drei Klassen: 1) Nützliche, d. h. solche, welche durch Erhaltung des Schlusses überhaupt oder als Bodenschutzholz den Zuwachs des Hauptbestandes fördern. 2) Gleichgiltige Bäume, deren Stehenlassen zunächst ebenso ohne Einfluß auf genannten Zuwachs ist, wie deren Aushieb. 3) Schädliche Bäume, welche den Zuwachs des Hauptbestandes benachtheiligen.

1) Der Aushieb eines dem Hauptbestande H nützlichen Zwischenbestandes h wird fast nie in Frage kommen können, da selbst ein kleiner Zuwachsverlust an dem werthvollen H den durch die Nutzung von h zu erzielenden Vortheil stets überwiegt.

*) Forstliches Hülfsbuch. Dritte Abtheilung, der wir hier ganz folgen.

Hat z. B. H den mfachen Werth von h $\left(\text{also } m = \frac{H}{h}\right)$, wächst ferner h mit (a + b) %, und würde dessen Aushieb den Zuwachs von H für die nächsten n Jahre jährlich um $H \cdot \frac{d}{100}$ benachtheiligen, so producirt das stehenbleibende h jährlich $h \cdot \frac{a+b}{100} + H \cdot \frac{d}{100}$. Das Weiserprocent w für h findet sich nun aus der Gleichung

$$h \cdot 0{,}0w = h \frac{a+b}{100} + H \cdot \frac{d}{100};$$

hieraus

$$w = (a+b) + \frac{H}{h} \cdot d,$$

oder auch

$$w = (a+b) + d\,m.$$

2) Das Weiserprocent des Zwischenbestandes, welcher der gleichgiltigen Klasse angehört, ist gleich seinem a + b, denn indem er kein d bewirkt, wird für ihn dieses d = o. Demnach

$$w = a + b.$$

Beginnt sein a + b unter den Wirthschaftszinsfuß zu sinken, so ist er um so entschiedener hiebsreif, als erstens dieses Sinken gewöhnlich bald sehr grell wird, und als er sich zweitens leicht in einen schädlichen Zwischenbestand verwandelt.

3) Für einen Zwischenbestand der schädlichen Klasse berechnet sich w folgendermaßen:

Würde der Aushieb von h den Zuwachs des Hauptbestandes um $H \cdot \frac{d}{100}$ heben, so müßte der Nichtaushieb diese Vermehrung hindern. Das stehenbleibende h wirkt dann nicht positiv, sondern negativ, und sein w findet sich aus der Gleichung

$$h \cdot 0{,}0w = h \cdot \frac{a+b}{100} - H \cdot \frac{d}{100};$$

hieraus

$$w = (a+b) - \frac{H}{h} \cdot d,$$

oder auch

$$w = (a+b) - d\,m.$$

Beispiel zu 3. Nach der Tafel (§ 22) beträgt der Erwartungswerth des 30jährigen Hauptbestandes in runder Zahl 400 fl. Die Entnahme des vorhandenen, 7,2 fl. Werth haltenden Zwischenbestandes h sei fraglich. Die Untersuchung lehrt, daß h während der nächsten 5 Jahre noch ein jährliches a + b von 5,5 habe, daß es aber den Zuwachs von H in einem Jahre um etwa 0,5 % hemme. Wie groß ist das Weiserprocent des h?

$$w = a + b - \frac{H}{h} . d = 5{,}5 - \frac{400}{7{,}2} . 0{,}5 = - 22\ \%.$$

Wollte man, was in der Praxis bei überhaupt schon absatzfähigen Beständen Manches für sich hat, statt des Erwartungswerthes H dessen gegenwärtigen Abtriebswerth von 167,7 fl. der Rechnung zu Grunde legen, so würde das fragliche

$$w = 5{,}5 - \frac{167{,}7}{7{,}2} . 0{,}5 = - 7\ \%.$$

Die Durchforstung wäre in solchem Falle natürlich dringend gerechtfertigt.

In Anbetracht des Umstandes, daß die Entnahme der unter 2 und 3 genannten Zwischenbestände wirthschaftlich fast immer gerechtfertigt sein wird, wenn auch ihr a + b noch ziemlich groß ist, ja daß für die dritte, schädliche Klasse der Aushieb als Kulturmaßregel oft selbst dann nothwendig wird, wenn dessen Kosten den Ertrag noch überschreiten, glauben wir uns hier mit diesen Andeutungen begnügen zu können. — Die Formeln für das w des Zwischenbestandes werden wir überhaupt wohl nie direct anwenden können, weil die Größen der einzelnen Factoren, namentlich die des d, nicht bestimmbar sind; immerhin bleibt aber ersteren der eigenthümliche Werth, dem leitenden, wirthschaftlichen Grundgedanken einen klaren, mathematischen Ausdruck zu geben.

Nur beiläufig sei noch erwähnt, daß das Rechnungsverfahren allerdings Modificationen für solche Zwischenbestände erleiden müßte, bei welchen besondere Kosten zum Zwecke ihrer Erziehung aufgewendet wurden. Z. B. Einsaaten von Fichten zwischen Pflanzreihen, um Wieden, Bohnenstengel u. dergl. zu gewinnen; Einpflanzungen von raschwüchsigen Birken, Lärchen, lediglich zum Zwecke zeitigen Vorertrages u. s. w. — In solchen Fällen repräsentirt der Zwischenbestand eine kleine, fast selbstständige Wirthschaft für sich allein.

III. Abschnitt.

Der Umtrieb.

§ 17.

Begriff.

Unter Umtriebszeit, kurz Umtrieb (Turnus), versteht man jenen Zeitraum, welcher von der Begründung eines Bestandes bis zu seiner mit Wiederverjüngung verknüpften Ernte verstreicht.

Das Ende dieses Zeitraumes, also das Alter des Bestandes bei seinem Abtriebe, nennt man Abtriebs- oder Haubarkeits- (Nutzungs-)

Alter. Stimmt dieses mit jenem überein, welches für die Zwecke der Wirthschaft als das vortheilhafteste erkannt worden ist, so ist es ein normales, dagegen ein abnormes Abtriebs- oder Haubarkeitsalter, wenn der Bestand früher oder später zum Abtriebe kommen muß.

Abnormitäten treten ein durch störende Elementarereignisse, Insectenfraß, Feuer u. s. w., namentlich aber auch durch von der Wirthschaft gebotene Rücksichten auf die Hiebsfolge.

Auf die verschiedenen Haubarkeitsalter, welche Wissenschaft und Praxis unterscheiden, stützen sich verschiedene Umtriebe.

Die Haubarkeitsalter sind:

1) das physische,
2) das des höchsten Massenertrages, auch forstliches und ökonomisches genannt,
3) das technische,
4) das der höchsten Waldrente,
5) das finanzielle.

Jedem dieser Haubarkeitsalter entspricht ein bestimmter Umtrieb.

§ 18.

Der physische Umtrieb.

Er stützt sich auf das physische Haubarkeitsalter, läßt sich demnach in zwei Unterarten scheiden:

a) Derjenige Umtrieb, welcher für die natürliche Wiederverjüngung einer Holzart unter gewissen Standortsverhältnissen und für bestimmte Betriebssysteme geeignet ist.

Dieser hat erstens Bedeutung für jene Hochwälder, welche unbedingt mit natürlicher Vorverjüngung behandelt werden müssen, weil er nicht niedriger gewählt werden darf, als bis die Bäume guten und reichlichen Samen zu tragen im Stande sind. — Je mehr wir im Wirthschaftswalde überhaupt zur künstlichen Verjüngung unsere Zuflucht nehmen müssen, desto weniger maßgebend wird für uns dieser Umtrieb sein können.

Zweitens kommt er in Betracht für den Niederwald, so wie für das Unterholz im Mittelwalde, weil die Ausschlagskraft der Stöcke im höheren Alter geringer wird, und wir bei diesen Betriebsarten auf die natürliche Bestandsbegründung durch Ausschlag angewiesen sind.

b) Derjenige Umtrieb, welcher mit der natürlichen Lebensdauer der Bäume zusammenfällt.

Er hat nur Bedeutung für entschieden ausgesprochene Schutz- oder Luxus-Wälder.

Eine scharfe Bestimmung des physischen Haubarkeitsalters und des auf ihm beruhenden Umtriebes ist nicht möglich.

§ 19.

Der Umtrieb des höchsten Massenertrages.

Er ist jener, welcher sich auf das forstliche oder ökonomische Haubarkeitsalter stützt, bei welchem ein Bestand oder Wald den höchsten, jährlichen Durchschnittsertrag an Holzmasse liefert.

Er fällt also mit dem Jahre des höchsten Durchschnittszuwachses, d. h. mit jenem Jahre zusammen, wo der Durchschnittszuwachs gleich dem laufenden wird, und kann um einige Jahre differiren, je nachdem man nur den Hauptertrag oder den Gesammtertrag der Rechnung zu Grunde legt.

Diesem Umtrieb ist lange Zeit von den meisten Forstleuten ein besonderer Werth beigelegt worden, weil man von dem Grundsatze ausging, es sei nothwendig, auf der kleinsten Fläche den möglichst großen Holzertrag zu erziehen. Man gab deshalb auch dem ihm entsprechenden Haubarkeitsalter den Namen des „forstlichen".

Der Grundsatz selbst ist nur eine Anwendung der Lehren des alten, physiokratischen oder ökonomischen Systemes der Volkswirthschaft auf die Forstwirthschaft. Daher auch der Name des „ökonomischen" Haubarkeitsalters.

Da indessen keine Wirthschaft in der höchsten Roh- und Massenproduction ihr Ziel finden kann, fehlt diesem Umtriebe wissenschaftliche, wie praktische Berechtigung. Er ist ein Kind veralteter Theorien.

Mit Hilfe guter, localer Erfahrungstafeln läßt sich derselbe für Hochwälder bis auf etwa 10 bis 20 Jahre Differenz annähernd ermitteln, für Niederwald etwas genauer, für Mittelwald fast gar nicht, obgleich er principiell scharf bestimmt ist, da das Massenzuwachs-Procent im Jahre dieses Umtriebes genau auf $\frac{100}{u}$ oder $\frac{100 + v}{u}$ herabgesunken ist. (§ 10). — Er ist von allen Umtrieben der am wenigsten veränderliche.

§ 20.

Der technische Umtrieb.

Er ist derjenige, bei welchem der Holzbestand das für bestimmte Zwecke der Verwendung geeignetste Material liefert.

Je stärker die Sortimente sind, welche ein für die Wirthschaft maßgebendes, holzconsumirendes Gewerbe fordert, desto höher hinauf rückt der technische Umtrieb. Je höher er über dem Punkte des höchsten Durchschnittsertrages liegt, desto tiefer ist das Massenzuwachs-Procent des Hauptbestandes unter $\frac{100}{u}$ gesunken. Ein thatsächlich begründeter, technischer Umtrieb wird allerdings einen bedeutenden Qualitätszuwachs nachweisen können, welcher das Sinken des Massenzuwachses um so leichter paralysiren kann, weil beim hohen Umtrieb in der Regel ein sehr werthvolles Holzkapital auf der Fläche stockt. Die Differenz zwischen der Summe aus Massen- und Qualitätszuwachs-Procent $(a + b)$ und dem Weiser-Procente wird dann sehr klein, weil das Grundkapital (G) seinen vermindernden Einfluß auf p um so mehr verliert, je werthvoller das Holzkapital ist.

Der technische Umtrieb ist forstlich vollständig gerechtfertigt, sobald er mit dem finanziellen zusammenfällt. Heutzutage ist dies gewöhnlich nur dann der Fall, wenn es sich um schwächere Sortimente handelt, vielleicht überall schon z. B. im Eichenschälwalde.

Der große Waldbesitzer, namentlich der Staat, kann allerdings mitunter aus Rücksichten auf den allgemeinen Wohlstand einer Gegend einen solchen technischen Umtrieb noch festhalten müssen, welcher nur sehr niedriges Weiserprocent der Bestände nachweist, der also gleichbedeutend ist mit einer Almosenwirthschaft.*) Es läßt sich dies aber nur aus denselben Gründen rechtfertigen, welche für dauernde, directe Geld- oder andere Unterstützungen einer Gegend durch den Staat oder große Grundbesitzer sprechen. Wo derartige Gründe nicht aufzufinden sind, fehlt diesem technischen Umtriebe die wirthschaftliche Berechtigung.

Ein richtiger technischer Umtrieb läßt sich schwieriger und unsicherer ermitteln, als der des höchsten Massenertrages. Diese Schwierigkeit wächst mit seiner Höhe. Uebrigens ist er eine veränderliche Größe in Folge seiner Abhängigkeit von den Bedürfnissen des Marktes.

§ 21.

Der Umtrieb der höchsten Waldrente.

Er stützt sich auf das Haubarkeitsalter der höchsten Waldrente und bedeutet jenen, bei welchem der Bestand oder Wald den nach arithmetischem Durchschnitte berechneten, höchsten Geldertrag liefert.

---

*) G. Heyer: Allgem. Forst- und Jagd-Zeitung, 1866.

Bezeichnet man den Abtriebs- oder Haubarkeitsertrag mit H_u, die im aten, bten u. s. w. Jahre eingehenden Zwischennutzungen mit D_a, D_b u. s. w., die Kulturkosten mit k, die jährlich für die Flächeneinheit zu zahlenden Verwaltungskosten und Steuern mit v und s, den Umtrieb mit u, so berechnet sich der jährliche, arithmetische Durchschnittsertrag des Bestandes durch den Ausdruck

$$\frac{H_u + D_a + D_b \ldots\ldots - k - (v + s)\, u}{u}.$$

Denkt man sich einen normalen Wald im strengen Nachhaltsbetriebe, sonach u Flächeneinheiten mit Beständen in regelmäßiger Altersstufenfolge bestockt, so sind alljährlich die Abtriebsnutzung H und die betreffenden Zwischennutzungen fällig, alljährlich ist der einmalige Betrag der Kulturkosten, der Verwaltungskosten und Steuern zu zahlen, man erhält demnach die Waldrente dadurch, daß man obigen Ausdruck für den arithmetischen Durchschnittsertrag eines Bestandes mit u multiplicirt, folglich

$$\text{Waldrente} = H_u + D_a + D_b \ldots\ldots - k - (v + s)\, u.$$

Jener Umtrieb daher, bei welchem der Durchschnittsertrag des Bestandes culminirt, muß auch die höchste Waldrente ergeben.

Beispiel: Ein Bestand erfordert 30 fl. Kulturkosten, jährlich 3 fl. Verwaltungskosten und Steuern und liefert im 20sten Jahre eine Vornutzung von 5 fl., im 40sten eine solche von 20 fl., im 60sten einen Abtriebsertrag von 800 fl., so ist sein jährlicher, sogenannter Durchschnittsertrag:

$$\frac{5 + 20 + 800 - 30 - (3 \times 60)}{60} = 10{,}25 \text{ fl.}$$

Ließe man diesen Bestand bis zum 80sten Jahre stehen, und erhielte im 60sten noch eine Vornutzung von 25 fl., im 80sten Jahr einen Abtriebsertrag von 1260 fl., so betrüge sein Durchschnittsertrag:

$$\frac{5 + 20 + 25 + 1260 - 30 - (3 \times 80)}{80} = 13 \text{ fl.}$$

Der 80jährige Umtrieb wäre hiernach der vortheilhaftere.

Richtig berechnet, gewährt indessen bei 3 % der 60jährige Umtrieb einen jährlichen Bodenreinertrag (Bodenrente) von:

$$\frac{5 \times 1{,}03^{60-20} + 20 \times 1{,}03^{60-40} + 800 - 30 \times 1{,}03^{60}}{\frac{1{,}03^{60} - 1}{0{,}03}} - 3 = 1{,}1439 \text{ fl.},$$

der 80jährige nur

$$\frac{5 \times 1{,}03^{80-20} + 20 \times 1{,}03^{80-40} + 25 \times 1{,}03^{80-60} + 1260 - 30 \times 1{,}03^{80}}{\frac{1{,}03^{80} - 1}{0{,}03}} - 3 = 0{,}3626.$$

Mit anderen Worten, dem 60jährigen Umtrieb entspricht ein forstwirthschaftlicher oder Bodenerwartungswerth von $\frac{1,1439}{0,03} = 38,13$ fl., dem 80jährigen dagegen nur ein solcher von $\frac{0,3626}{0,03} = 12,09$ fl. Die Sache verhält sich demnach ganz anders, als die Rechnung nach dem arithmetischen Durchschnitte lehrt.

Denkt man sich einen regelmäßigen, 60 *ha* großen Nachhaltswald im 60jährigen Umtriebe unter obigen Ertragsverhältnissen, so ist dessen reine Waldrente:

$$5 + 20 + 800 - 30 - (3 \times 60) = 615 \text{ fl.},$$

gleich dem 60maligen Durchschnittsertrag eines Hektars: $60 \times 10,25$.

Derselbe 60 *ha* große Wald im 80jährigen Umtriebe ergiebt als Flächeneinheit für einen Bestand 0,76 *ha*, es entfallen daher jährlich 0,75 der oben angegebenen Kosten und Erträge:

Jährliche Erträge:	$(5 + 20 + 25 + 1260)\,0,75$	$= 982,5$ fl.
Jährliche Kosten:	$(30 + 3 \times 80)\,0,75$	$= 202,5$ „
Waldrente:		$= 780,0$ fl.

gleich 0,75 des 80maligen Durchschnittsertrages eines Hektars: $13 \times 80 \times 0,75$.

Die Waldrente pflegt man auch gern mit dem Namen des „Waldreinertrages“ zu bezeichnen, weil sie gleich jener Größe ist, die nach Abzug aller baren Ausgaben jährlich in die Kasse des Waldbesitzers fließt.

Die Differenz obiger Resultate, welche für den 80jährigen, gegenüber dem 60jährigen Umtriebe spricht, erklärt sich aus der verschiedenen Größe des in der Wirthschaft als Productionsfactor thätigen Holzvorrathskapitales, welches die Normalwälder beider Umtriebe belastet.

Sind alle baren Auslagen vom Bruttoertrage des Waldes in Abrechnung gebracht, wie es bei Ermittelung der Waldrente geschieht, so kann sich dieselbe nur aus den Zinsen des Boden- und Vorrathskapitales zusammensetzen, wenn man einen besonderen Unternehmergewinn nicht in Rechnung stellt.

Die Differenz zwischen Wald- und Bodenrente muß also gleich sein dem Zins des Holzvorrathskapitales.

Für den 60jährigen Umtrieb unseres Lehrbeispieles:

Bodenrente des ganzen Waldes	$60 \times 1,1439 =$	68,634 fl.
Waldrente	. . . . $=$	615,000 „
Holzvorraths-Zins	. . . . . $=$	546,366 fl.
Holzvorraths-Kapital	$\frac{546,366}{0,03} =$	18212 „

Für den 80jährigen Umtrieb des Lehrbeispieles:

Bodenrente des ganzen Waldes	$60 \times 0{,}3626$ oder auch $80 \times 0{,}3626 \times 0{,}75$	= 21,756 fl.
Waldrente		= 780,000 „
Holzvorraths-Zins		= 758,244 fl.
Holzvorraths-Kapital $\frac{758{,}244}{0{,}03}$		= 25275 „

Diese Vorrathswerthe sind gleich jenen, welche man aus der Berechnung der Kosten- und Erwartungswerthe sämmtlicher Bestände erhält (§ 34).

Der 60 *ha* große Wald im 80jähr. Umtrieb ist demnach mit 25275—18212 = 7063 fl. mehr Kapital belastet, als der im 60jährigen. Die höhere Intensität der Wirthschaft des ersteren ruft zwar einen größeren Gesammtertrag hervor, vermindert dagegen den wirklichen Reinertrag.

Es liegt auf der Hand, daß ein äußerst geringer Werthszuwachs genügt, das Haubarkeitsalter und den Umtrieb der höchsten Waldrente sehr hoch hinauf zu schieben, wenn der Massen-Durchschnittszuwachs nicht schon stark im Sinken ist.

Halten wir uns z. B. an die Erträge des Hauptbestandes unserer (§ 11) mitgetheilten Erfahrungstafel, welche den Umtrieb des forstlichen Haubarkeitsalters in das 85ste Jahr fallen läßt. Betrüge nun der erntekostenfreie Preis des 85jährigen Holzes 4,5 fl., der des 100jährigen 5 fl., so würde sich für den letzteren, troß der sehr geringen Preissteigerung entschieden die höhere Waldrente berechnen, weil der 85jährige Bestand $544 \times 4{,}5 = 2448$ fl., im Durchschnitt jährlich sonach $\frac{2448}{85} = 28{,}8$ fl., der 100jährige dagegen $\frac{630 \times 5}{100} = 31{,}5$ fl. Durchschnittsertrag giebt. Es rechtfertigt hiernach die Theorie des Waldrentenumtriebes das Stehenlassen von Beständen, welche sich als Wirthschaftskapitale nur mit $\frac{3150 - 2448}{3150 + 2448} \times \frac{200}{15} = 1{,}7\ \%$ verzinsen.

Diese Theorie muß fast immer auf zu hohe Umtriebe führen. — Da sie von Haus aus nur auf dem Rechnungsfehler beruht, Erträge und Kosten, welche zu verschiedenen Zeiten fällig sind, einfach zu summiren, dadurch den Zins des bedeutenden Vorrathskapitales unbeachtet läßt, hat sie weder eine wissenschaftliche, noch praktische Berechtigung. Es bedarf deshalb kaum noch der Bemerkung, daß die Ermittelung dieses Umtriebes zum großen Theile wenigstens auf veränderlichen Factoren, nämlich den Holzpreisen beruht, daher er selbst eine veränderliche, übrigens nicht sicher zu bestimmende Größe ist.

§ 22.

Der finanzielle Umtrieb.

Unter finanziellem Umtriebe verstehen wir jenen, bei welchem der

Wald unter Voraussetzung eines bestimmten Wirthschafts-Zinsfußes den höchsten Reinertrag, die höchste Bodenrente gewährt.

Er fällt mit jenem zusammen, bei welchem sich unter Voraussetzung eines bestimmten Bodenwerthes der höchste Unternehmergewinn oder die höchste durchschnittlich jährliche Verzinsung des gesammten im Walde thätigen Productionsfonds berechnet.*)

Der einfachste Weg zur Ermittelung des finanziellen Umtriebes ist der der Berechnung der Bodenrente. Man sucht sich zu diesem Zwecke im fraglichen Walde oder Bestande so viele Unterlagen als möglich zu verschaffen, und berechnet dann die Bodenrente für verschiedene Umtriebe. Jener, welcher die höchste Rente verspricht, ist der finanzielle. So wünschenswerth es wäre, hierzu vollständige, locale, finanzielle Erfahrungstafeln zu besitzen, so ist dies doch namentlich für höhere Umtriebe bei der Veränderlichkeit der Factoren nicht möglich. Die Anwendung kann daher der vollen Wahrheit nie ganz gerecht werden, und bleibt deshalb nur übrig, sich praktisch mit Näherungsresultaten zu begnügen, wie es bei Ermittelung jedes Umtriebes, nicht blos bei der des finanziellen, geschehen muß.

Die einfache Rechnungsweise Preßlers und Faustmanns lehrt uns die Bodenrente r durch den Ausdruck finden:

$$r = (H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} + D_b\, 1{,}op^{u-b} \ldots\ldots - k\, 1{,}op^u) : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - (v+s).$$

Es bedeuten hier die Buchstaben:

H_u die Haubarkeits- oder Abtriebsnutzung,
D_a, D_b Vornutzungen im aten, bten u. s. w. Jahre,
k die Kulturkosten,
v die jährlichen Verwaltungskosten,
s die jährlichen Steuern,
p den angenommenen Wirthschaftszinsfuß,
u den Umtrieb.

Ergänzen wir die Seite 28 als Lehrbeispiel mitgetheilte Erfahrungstafel zu einer finanziellen durch Einsetzung der betreffenden Kosten und Erträge, und zwar so, daß die Holzpreise den erntekostenfreien Betrag im Durchschnitt aller Sortimente bedeuten, so erhalten wir unter der Voraussetzung, daß für das Hektar k = 30 fl. und v + s = 3 fl., p = 3 sei, folgende Resultate:

Anmerkung. Kaum bedarf es der Erwähnung, daß die Berechnung von fünf Decimalstellen selbstverständlich nur in einem Lehrbeispiele am Platze ist.

---

*) Zu vergl. G. Heyer, a. a. O. Waldwerthrechnung, 1. Aufl. 1865. S. 117 u. f. 3. Aufl. 1883. S. 139 u. f.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o
Jahr.	Haupt-	Vor-	Erntekostenfreier Preis. 1 Festmeter des Haupt-	Vor-	Summe des Haupt-	Vor-	Summe der Vorerträge in entsprechenden Nachwerthen.	Summe des Gesammtertrages. (h + f)	Kulturkostennachwerth. (30 × $1{,}03^a$)	Kulturkostenfreier Gesammtertrag. (i − k)	Rentenendwerths-Factor. $\left(\frac{1{,}03^a - 1}{0{,}03}\right)$	Bodenbruttorente. $\frac{1}{m}$	Weiserprocent von 10 zu 10 Jahren nach Formel II.
	Ertrag.		Ertrages.										
	Festmeter.		Gulden zu 100 Kreuzer.									Gulden.	
15	40	—	0,3	—	12,0	—	—	12,00000	46,7390	—	18,599	—	
20	65	6	0,6	0,3	39,0	1,8	1,80000	40,80000	54,1833	—	26,870	—	
25	96	10	0,9	0,4	86,4	4,0	6,08669	92,48669	62,8134	29,67329	36,459	0,81388	4,137
30	129	12	1,3	0,6	167,7	7,2	14,25612	181,95612	72,8178	109,13832	47,575	2,29403	
35	164	14	1,6	0,8	262,4	11,2	27,72673	290,12673	84,4158	205,71093	60,462	3,40232	5,039
40	200	15	2,0	1,0	400,0	15,0	47,14285	447,14285	97,8612	349,28165	75,401	4,63232	
45	237	16	2,1	1,3	497,7	20,8	75,45147	573,15147	113,4477	459,70377	92,720	4,95798	3,728
50	275	17	2,3	1,6	632,5	27,2	114,66891	747,16891	131,5170	615,65191	112,797	5,45805	
55	314	17	2,5	1,8	785,0	30,6	163,53266	948,53266	152,4645	796,06816	136,072	5,85035	3,779
60	354	17	2,7	2,0	955,8	34,0	223,57916	1179,37916	176,7480	1002,63116	163,053	6,14911	
65	394	15	3,0	2,3	1182,0	34,5	293,68952	1475,68952	204,8994	1270,79012	194,333	6,48778	3,832
70	433	13	3,3	2,6	1428,9	33,8	374,26665	1803,16665	237,5346	1565,63205	230,594	6,78956	
75	472	10	3,6	2,6	1699,2	26,0	459,87766	2159,07766	275,3676	1883,71006	272,631	6,90938	3,376
80	509	8	4,0	2,6	2036,0	20,8	553,92428	2589,92428	319,2267	2270,69758	321,363	7,06583	
85	544	6	4,5	2,8	2448,0	16,8	658,95013	3106,95013	370,0713	2736,87883	377,857	7,24316	3,286
90	575	4	5,0	2,8	2875,0	11,2	775,10382	3650,10382	429,0141	3221,08972	443,349	7,26536	
95	604	—	5,5	—	3322,0	—	898,55778	4220,55778	497,3448	3723,21298	519,272	7,17006	2,582
100	630	—	6,0	—	3780,0	—	1041,67479	4821,67479	576,5589	4245,11589	607,288	6,99028	

Die höchste Bodenbruttorente*) fällt in das 90ste Jahr mit 7,265 fl., ebendahin die höchste Bodenrente mit 7,265 — 3 = 4,265.

Für einen Wald, dessen Ertragsverhältnisse dem gewählten Lehrbeispiele entsprechen, würde demnach der finanzielle Umtrieb der 90jährige sein.

Ein Blick auf die Formel für r oder auf die Tafel lehrt, daß der finanzielle Umtrieb erstens mathematisch genau nicht berechnet werden kann, und daß er zweitens eine veränderliche Größe ist. Je weniger wir uns nun der Erkenntniß verschließen können, daß der finanzielle Umtrieb der volks- und privatwirthschaftlich allein richtige ist, sobald nicht gewichtige Gründe einen Ausnahmefall bedingen, desto nothwendiger ist es, zu untersuchen, welchen verschiedenen Einfluß auf die Höhe dieses Umtriebes die einzelnen Factoren nehmen.**) Letztere lassen sich in zwei Hauptabtheilungen bringen:

1) die Kosten,
2) die Erträge.

Die Kosten zerfallen ihrerseits in zwei Unterabtheilungen:

a) Kapitalzins,
b) Arbeitsaufwand und Steuern.

Die Erträge theilen sich in:

a) Vorerträge,
b) Abtriebs- oder Haubarkeitserträge.

§ 23.

Einfluß des Zinsfußes auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Die Nationalökonomie lehrt uns, daß die größere Billigkeit des Kapitales, das heißt der niedrigere Zinsfuß für alle Bodenwirthschaften eine größere Intensität bezüglich der Kapitalsanlage ermöglicht, für die Forstwirthschaft sonach einen höheren Umtrieb. An und für sich wird natürlich zunächst die Bodenrente durch Unterstellung eines niedrigeren Zinsfußes wesentlich gehoben, gleichzeitig auch das finanzielle Haubarkeitsalter hinauf gerückt. Erhöhung des Zinsfußes muß die umgekehrte

*) Unter „Bodenbruttorente" wird die Summe aus der reinen Bodenrente und den jährlichen Verwaltungskosten und Steuern, also r + v + s verstanden; wir bezeichnen dieselbe im Folgenden stets mit r'.

**) Zu vergl. hierüber u. A. auch: Beiträge zur Waldwerthrechnung und forstlichen Statik von A. v. Seckendorff. Supplemente zur Allgemeinen Forst- und Jagdzeitung. VI. Band, 1868. S. 151 u. f. — Die Forstfinanzrechnung in ihrer Beziehung zur Waldertragsregelung und Forsteinrichtung von Judeich. Tharander forstliches Jahrbuch (1866), 17. Band. S. 3 u. f.

Wirkung haben. Es ist dies auch deshalb selbstverständlich, weil das finanzielle Haubarkeitsalter jenes ist, in welchem das Weiserprocent gleich dem Wirthschaftszinsfuße geworden. Je kleiner dieser, desto länger kann sich das Weiserprocent über ihm erhalten. — Eines directen, mathematischen Beweises bedarf es hierzu kaum.*)

Legen wir der als Lehrbeispiel mitgetheilten finanziellen Erfahrungstafel verschiedene Zinsfußhöhen zu Grunde, so ergeben sich folgende Bodenbruttorenten:

Alter.	4 %	3,5 %	3 %	2½ %
65	3,893	5,116	6,488	8,188
70	**3,902**	5,225	6,790	8,632
75	3,827	5,225	6,909	8,926
80	3,769	5,250	7,066	9,278
85	3,721	**5,287**	7,243	9,671
90	3,585	5,205	**7,265**	9,871
95	3,392	5,083	7,170	**9,917**
100	3,166	4,815	6,990	9,846

Die Bodenbruttorente culminirt sonach bei 4 % im 70sten, bei 3,5 % im 85sten, bei 3 % im 90sten, bei 2½ % im 95sten Jahre. Dasselbe gilt für die reine Bodenrente (§ 25. a).

Es vermag mithin, wie die Differenz zwischen 4 % und 3 % nachweist, 1 % Unterschied den finanziellen Umtrieb wohl um 20 Jahre höher oder tiefer zu stellen. Ein einfaches, mathematisches Gesetz über die absolute Größe dieses Einflusses läßt sich nicht geben, weil er abhängig von den übrigen Rechnungsfactoren bleibt. Stets muß aber der den finanziellen Umtrieb erhöhende oder erniedrigende Einfluß des niedrigeren oder höheren Zinsfußes ein um so bedeutenderer sein, je geringer die Differenzen in den Nutzeffecten der verschiedenen, sich nahe stehenden, finanziellen Haubarkeitsalter deshalb sind, weil der Werthszuwachs nur allmälig steigende Erträge zur Folge hat. Wenn dagegen in Folge bestimmter, vom Markt energisch begehrter Stärken gewisser Sortimente eine bedeutende Preissteigerung für einen engeren Zeitraum den finanziellen Umtrieb entschiedener culminiren läßt, dann vermag auch 1 % Differenz im Zinsfuße den Culminationspunkt der Rente nicht um 10 oder noch mehr Jahre zu verändern.

*) Dieser Beweis wurde geführt von A. v. Seckendorff l. c. S. 160 und in G. Heyer: Handbuch der forstlichen Statik. 1871. S. 115.

Will man im hier gegebenen Falle berechnen, wie hoch sich der Preis des 90jährigen Holzes stellen müsse, um bei einem Zinsfuße von 4% dieselbe Bodenrente zu gewähren, wie der 70jährige Umtrieb, so kann dies auf zweierlei Weise geschehen:

1) Der Abtriebsertrag des 90jährigen Bestandes muß dann gleich sein der Summe aus dem 90jährigen Endzinse des Bodenbruttokapitales (g) und dem 90jährigen Nachwerthe der Kulturkosten (k), vermindert um die Summe der entsprechend vernachwertheten Vornutzungen:

$$g\,(1{,}04^{90}-1)+30\times 1{,}04^{90}-(1{,}8\,.\,1{,}04^{70}+4\,.\,1{,}04^{65}+7{,}2\,.\,1{,}04^{60}\ldots\ldots+11{,}2)$$
$$=g\,(1{,}04^{90}-1)+30\times 1{,}04^{90}-1116{,}798.$$

Für den 70jährigen Umtrieb ist $B_u = \frac{3{,}90233-3}{0{,}04} = 22{,}5583.$

Verwaltungs- und Steuerkapital $V+S=\frac{3}{0{,}04}=75.$ Daher

$$g = 22{,}5583 + 75 = 97{,}5583.$$

Diese Werthe eingesetzt, ergiebt:

$$97{,}5583\,(1{,}04^{90}-1)+30\times 1{,}04^{90}-1116{,}798 = 3137{,}847 \text{ fl.},$$

als nothwendigen Werth des 90jährigen Bestandes, damit der diesem entsprechende Umtrieb dieselbe Rente gewähre, wie der 70jährige.

Da nun der 90jährige Bestand 575 *fm* Holzmasse enthält, so müßte der erntekostenfreie Einheitspreis der letzteren $\frac{3137{,}847}{575} = 5{,}457$ fl. betragen, um die gestellte Bedingung zu erfüllen. Es bedürfte also nur einer Erhöhung der Preise des 90jährigen Holzes um 0,457 fl. im Durchschnitt aller Sortimente, um diesen Umtrieb finanziell auch für die 4procentige Rechnung zu rechtfertigen, vorausgesetzt, daß von dieser Preissteigerung die jüngeren Sortimente unberührt gelassen würden.

2) Dasselbe Resultat ergiebt sich auf etwas kürzerem Wege, wenn man die Summe aus dem 90—70, also 20jährigen Endzinse des Kapitales g und dem 20jährigen Nachwerthe der Abtriebsnutzung des 70sten Jahres berechnet, hiervon die während dieser 20 Jahre entfallenden Vornutzungen abzieht. Wir erhalten demnach:

$$97{,}5583\,(1{,}04^{20}-1)+1428{,}9\times 1{,}04^{20}-(26\,.\,1{,}04^{15}+20{,}8\,.\,1{,}04^{10}+16{,}8\,.\,1{,}04^{5}+11{,}2)$$
$$=3247{,}095-109{,}253=3137{,}842.$$

Bis auf die verschwindend kleine Differenz von 0,005 derselbe Werth, wie vorstehend.

§ 24.

Wahl des Zinsfußes zur Ermittelung des finanziellen Umtriebes.

Der Zinsfuß würde jede genügende Ermittelung des finanziellen Umtriebes für die praktische Anwendung unmöglich machen, wenn ihm nicht durch allgemeinwirthschaftliche Gesetze gewisse Grenzen gezogen wären, innerhalb deren er sich bewegt.

Mathematisch rein läßt sich der Kapitalzins nicht darstellen, da er sich bald mehr, bald weniger mit der sogenannten Assecuranzprämie, mit dem Unternehmergewinne, ja selbst mit einem Amortisationsquantum verbindet.

Als Preis der Kapitalnutzung richtet sich der Kapitalzins, wie jeder Preis, nach Angebot und Nachfrage. Hierbei handelt es sich um die Gestaltung des Verhältnisses beider Factoren zu einander. Wirthschaftliche Vorgänge, welche dieses Verhältniß bezüglich einer gewissen Kapitalanlage ändern, ändern auch den für dieses Kapital zu gewährenden Zinsfuß.

Auf dieses Verhältniß und dadurch auf die Höhe des Zinsfußes nehmen namentlich folgende Umstände bleibenden oder vorübergehenden Einfluß:

1) Sicherheit der Kapitalanlage. Die Kapitale streben nicht jenen Anlagen am meisten zu, welche die höchste Verzinsung, sondern jenen, welche die sicherste Anlage gewähren. Letztere vermehrt sonach das Angebot von Kapitalen und drückt dadurch den Zinsfuß für gewisse Anlagen herab.

Ein Beispiel hierzu geben die hohen Zinsen für Anleihen solcher Staaten, zu denen man kein Vertrauen hat, man fordert der Unsicherheit wegen eine hohe Assecuranzprämie, welche mit im Zinsfuß erscheint; umgekehrt können Staaten mit wohl geordneten Finanzverhältnissen leicht Anleihen zu billigem Zinsfuß aufnehmen.

Es ist dies einer der Gründe, welche im großen Ganzen ein Sinken des Zinsfußes mit dem Steigen der Kultur bewirken, denn mit diesem Steigen wächst die allgemeine Rechtssicherheit.

2) Annehmlichkeit der Kapitalanlage. Je angenehmer den Kapitalisten die Form der Anlage ist, je weniger Mühe der Zinsenbezug veranlaßt, desto mehr werden bei gleicher Sicherheit die Kapitale solchen Anlagen zufließen, das Angebot vermehren und dadurch den Zinsfuß herabdrücken.

z. B. Annehmlichkeit des Zinsenbezuges von sicheren Staatspapieren gegenüber den Hypotheken.

3) Realisirbarkeit des Kapitales. Je leichter es möglich ist, ein Kapital zu realisiren, das heißt flüssig zu machen und einer anderen Verwendung zuzuführen, desto mehr wird für solche Anlagen ein Angebot namentlich kleinerer Kapitale unter sonst gleichen Verhältnissen stattfinden, umgekehrt desto weniger.

z. B. Staatspapiere, Einlagen in Sparkassen 2c. gegenüber dem Grundbesitz.

4) Veränderlichkeit des Kapitalwerthes. Gewisse Kapitalanlagen genießen den Vorzug, daß der Werth des Kapitales im Laufe der Zeit steigt, bei anderen verhält es sich umgekehrt. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird für erstere das Angebot größer sein, als für letztere; daher müssen und können erstere mit einer niedrigeren Verzinsung zufrieden sein.

z. B. Grundbesitz gegenüber den vom Sinken des Geldwerthes abhängigen Staatspapieren oder Hypotheken.

5) Neigung der Kapitalisten zu gewissen Kapitalanlagen. Die Meinungen über die unter 1 bis 4 genannten Bedingungen der Kapitalanlagen hängen sehr von subjectiven Anschauungen der Kapitalisten ab, namentlich die über die Annehmlichkeit. Dem Einen erscheint die eine Kapitalanlage besonders angenehm, dem Anderen eine andere. Der Kapitalist, welcher eine besondere Vorliebe für eine bestimmte Kapitalanlage hat, wird mit geringerer Verzinsung zufrieden sein.

Hieraus erklärt sich die tagtägliche Erscheinung, daß sich immer Kapitalisten finden, welche ihre zu niedrigem Zinsfuß angelegten Kapitale nicht gegen höhere Zinsen gewährende umtauschen, selbst wenn sie es thun könnten. Ja es fehlt nicht an solchen Kapitalisten, welche mit Vorliebe wenigstens einen Theil ihrer Kapitale einer niedrige Verzinsung gewährenden Verwendung zuführen. z. B. Grundbesitz gegenüber den Unternehmungen der Industrie und des Handels.

Diese unter 1 bis 5 genannten Umstände wirken in den einzelnen Fällen einer Kapitalanlage neben und gegen einander; sie rufen die fortwährende Veränderlichkeit des Zinsfußes hervor. Es ist daher ganz vergebliches Bemühen, für bestimmte Kapitalanlagen einen bestimmten Zinsfuß, z. B. für die Forstwirthschaft einen bestimmten „forstlichen" Zinsfuß ermitteln zu wollen. Selbst die sorgfältigsten, langjährig fortgeführten, statistischen Zusammenstellungen vermögen eine solche Aufgabe nicht zu lösen.

Nur so viel wissen wir, daß im großen Ganzen mit dem wirthschaftlichen Fortschritte der Zinsfuß eine sinkende Tendenz zu verfolgen scheint, sobald man zum Zwecke der Untersuchung lange Zeiträume in das Auge faßt. Ferner wissen wir, daß gewisse Gruppen von Kapitalanlagen in derselben Zeit und Gegend eine niedere oder eine höhere Verzinsung gewähren, jenachdem bei ihnen die das Angebot von oder die die Nachfrage nach Kapital beeinflussenden Umstände überwiegen. Mathematisch scharf bestimmte Zahlen lassen sich niemals gewinnen, sondern nur gewisse Grenzwerthe. Die Höhe des Zinsfußes bei einer Kapitalanlage ist nicht maßgebend für die bei einer anderen.

Die oben unter 1 bis 5 genannten Umstände erklären es, warum die Bodenwirthschaft eine niedrigere Verzinsung gewähren kann und muß, als Handel und Industrie. Namentlich ist in dieser Beziehung Gewicht zu legen auf 2, 4 und 5.

Der sogenannte landesübliche Zinsfuß, welcher gegenwärtig in Deutschland auf 4 bis 5 lautet, gilt als Durchschnittsgröße in der Hauptsache nur für die leicht flüssigen Geldkapitale, kann also nicht

direct maßgebend für die Bodenwirthschaften sein. Ist dieser landesübliche Zinsfuß eine Durchschnittsgröße, so muß es Kapitalanlagen geben, welche höhere und solche, welche niedrigere Verzinsung gewähren, als 4 bis 5 %.

Diese niedrigere Verzinsung finden wir entschieden beim Grundbesitze, namentlich bei der Forstwirthschaft aus folgenden Gründen.

Erstens. Die Sicherheit der forstlichen Kapitalanlage ist eine sehr große. Durch die Wirthschaft selbst ist gewiß noch nie ein Waldbesitzer bankerott geworden, während wir auf dem oft sehr hohe Verzinsung gewährenden Gebiete des Handels und der Industrie die Bankerotte zu Hunderten und Tausenden zählen können. Die Gefahren des Waldes, welche bekanntlich mit der Höhe des Umtriebes wachsen, sind verschwindend klein gegenüber den Gefahren vieler industrieller Unternehmungen.

Zweitens. Der Zinsfuß verfolgt mit dem Steigen der volkswirthschaftlichen Kultur eine sinkende Richtung. Da wir nun im Waldgewerbe in der Regel auf längere Zeit hinaus rechnen, wenn es sich um die Frage des Umtriebes handelt, so spricht auch dies für die Anwendung eines niedrigen Zinsfußes.

Drittens. Mit dem Fortschritte der Volkswirthschaft steigen nachweisbar Grund und Boden, sowie dessen Producte im Werthe nicht blos gegenüber dem Gelde, sondern gegenüber den meisten anderen Gütern. Der Grund-, namentlich der Waldbesitzer wird durch diesen Theuerungszuwachs allmälig reicher. Dieses Reicherwerden ersetzt den scheinbaren Verlust, den die Waldwirthschaft im Vergleiche mit anderen Gewerben mit sich bringt, indem sie ihre Kapitale niedriger verzinst; ein Theil der nicht bezogenen Zinsen legt sich gewissermaßen am ursprünglich vorhandenen Kapital an.

Viertens. Die Neigung der Kapitalisten zu gewissen Kapitalanlagen, die Subjectivität des Zinsfußes, spielt beim Grundbesitzer besonders beim Waldgewerbe eine wichtige Rolle. Wir finden immer Waldbesitzer, welche mit einem berechtigten, wirthschaftlichen Bewußtsein nur niedrige Verzinsung ihres Kapitales beanspruchen, weil für sie der Wald als solcher noch andere Werthe, seien es auch nur Affectionswerthe, besitzt, welche sich in den Ziffern der Waldrente nicht aussprechen, und weil sie deshalb der Waldwirthschaft einen Vorzug vor anderen Kapitalanlagen einräumen, wenn diese auch höhere Verzinsung gewähren. Am meisten gilt dies für den Staat, dem alle die allgemeinen Nützlichkeiten des Waldes im Haushalte der Natur und der

Volkswirthschaft, die sich in Zahlen nicht ausdrücken lassen, direct zu Gute kommen.

Nach allen Erwägungen dürften gegenwärtig ungefähr 3 % die Größe sein, um welche sich der für forstliche Rentabilitätsrechnungen und Umtriebsbestimmungen zu wählende Zinsfuß bewegt. Es läßt sich dem Waldbesitzer durchaus nicht der Vorwurf der Unwirthschaftlichkeit machen, wenn er mit Rücksicht auf den Theuerungszuwachs, ohne diesen in die Rechnung einzuführen, seine Wirthschaft auf 2½ bis 2 Procent einrichten wollte. Vom Standpunkte der Finanzwirthschaft ist dann neben rationeller Behandlung des Waldes überhaupt nur noch zu fordern, daß die Rechnung klar geführt werde. Die Höhe des Procentsatzes hängt in so weit von dem Willen des Besitzers ab, als sie sich innerhalb jener Grenzen bewegt, welche einer Waldwirthschaft überhaupt von Natur gezogen sind.

Jenem Grundbesitzer, welcher als Land- oder Forstwirth einen Zins von 5 bis 6 % seiner Wirthschaftskapitale fordert, ohne dabei die allmälige Werthsteigerung dieser Kapitale in Rechnung stellen zu wollen, würde ich einfach rathen, seine Landgüter oder seinen Wald zu verkaufen und das dafür erhaltene Geld in anderer Art und Weise anzulegen.*)

§ 25.

Einfluß des Arbeits-Aufwandes und der Steuern auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Zu unterscheiden sind:

a) jährliche,
b) periodische Kosten.

a) Die jährlichen Kosten.

Als solche sind in der Regel nur Verwaltungskosten und Steuern**) anzusehen. Kommen andere vor, so fallen sie als Rechnungsfactoren in dieselbe Kategorie.

Regelmäßig zu zahlende, jährliche Kosten bleiben dann ohne allen

---

*) In demselben Sinne wurde noch ausführlicher die Frage des Zinsfußes vom Verfasser bereits besprochen in den die Arbeiten des Hofrath Dr. Helferich betreffenden Artikeln des Thar. forstl. Jahrbuches. 20. Bd. (1870). S. 1 u. f. und 22. Bd. (1872). S. 132 u. f.

**) Zu vergl. § 15, S. 42.

Einfluß auf die Bestimmung des finanziellen Umtriebes, wenn sie nicht in Folge von Umtriebsveränderungen selbst Aenderungen erleiden.

In seltenen Fällen dürfte dies thatsächlich vorkommen.

Alle jährlichen Kosten werden einfach, arithmetisch von der Bodenbruttorente $\mathfrak{r}'$ in Abzug gebracht, um die Netto- oder Bodenrente r zu bestimmen. Letztere wird natürlich durch Veränderungen dieser Kosten bedeutend beeinflußt, nach Umständen erhöht oder erniedrigt, keineswegs aber das Jahr der finanziellen Haubarkeit.

Beispiel. Setzen wir den Fall, daß für den Wald unserer Ertragstafel statt 3 fl., jährlich 5 fl., oder nur 1 fl. Verwaltungskosten und Steuern zu zahlen wären, so würden die betreffenden Nettorenten betragen:

Jahr.	Brutto-rente.	Nettorenten.		
		$v + s = 1$	$v + s = 3$	$v + s = 5$
80	7,066	6,066	4,066	2,066
85	7,243	6,243	4,243	2,243
90	**7,265**	**6,265**	**4,265**	**2,265**
95	7,170	6,170	4,170	2,170
100	6,990	5,990	3,990	1,990

$v + s$ mag größer oder kleiner in Ansatz kommen, gleichviel, es bleibt das Jahr der höchsten Nettorente dasselbe, wie jenes der höchsten Bruttorente, hier das 90ste.

Wäre dagegen für den 80jährigen Umtrieb die Summe $v + s$ kleiner, als für den 90jährigen, z. B. für ersteren 2,5, für letzteren 3, so würde die Bodenrente im 80sten Jahre mit $7{,}066 - 2{,}5 = 4{,}566$ culminiren und dorthin der finanzielle Umtrieb fallen.

Im Allgemeinen kann man jedoch $v + s$, überhaupt alle jährlichen Kosten, als einflußlos auf die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters und Umtriebes ansehen.

b) Periodische Kosten.

Sie zerfallen in Ernte- und Kulturkosten.

Die Erntekosten werden in der Regel in so fern einen etwas erhöhenden Einfluß auf den finanziellen Umtrieb äußern, als sie mit dem Steigen der Stärke und des Werthes älterer Sortimente verhältnißmäßig geringer werden. Sie tragen dadurch zum Qualitätszuwachs (§ 7 u. 12)

bei. — Zur Ermittelung des Haubarkeitsalters werden sie am einfachsten sofort von den Erträgen in Abzug, diese daher erntekostenfrei in Ansatz gebracht. Irgend welche Schwierigkeiten bietet diese Rechnungsoperation nicht.

Die Kulturkosten beeinflussen die Höhe des finanziellen Umtriebes in sehr untergeordneter Weise, so daß sie ohne wesentlichen Fehler bei dessen Berechnung außer Ansatz bleiben könnten. Unter sonst gleichen Verhältnissen berechnet sich für höheren Kulturaufwand ein etwas höherer Umtrieb. Es folgt daraus, daß den Kulturkosten überhaupt die Tendenz zugeschrieben werden muß, den Umtrieb hinaufzuschieben. Je niedriger der letztere, desto öfterer kehren sie wieder.

In einfacher Weise läßt sich dies folgendermaßen allgemein beweisen:

Die Kulturkosten k erscheinen in der Rentenformel negativ in der Form

$$k\,1{,}op^{u} : \left(\frac{1{,}op^{u} - 1}{0{,}op}\right) = \frac{k\,1{,}op^{u} \times 0{,}op}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Setzt man für u einen niedrigeren Umtrieb u — a, so erscheint der diesem entsprechende Ausdruck zur Berechnung der Rente als:

$$\frac{k\,1{,}op^{u-a} \times 0{,}op}{1{,}op^{u-a} - 1}.$$

Es bleibt nun nachzuweisen, daß unter allen Umständen

$$\frac{k\,1{,}op^{u-a} \times 0{,}op}{1{,}op^{u-a} - 1} > \frac{k\,1{,}op^{u} \times 0{,}op}{1{,}op^{u} - 1}.$$

k 0,op ist beiden Werthen gemeinschaftlich, daher müßte:

$$\frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^{u-a} - 1} > \frac{1{,}op^{u}}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Durch Multiplication des Zählers und des Nenners des ersten Bruches mit derselben Größe $1{,}op^{a}$ wird dessen Werth nicht verändert, und wir erhalten:

$$\frac{1{,}op^{u}}{1{,}op^{u} - 1{,}op^{a}} > \frac{1{,}op^{u}}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Da nun die Zähler beider Brüche gleich sind, der Nenner des ersten, nämlich $1{,}op^{u} - 1{,}op^{a}$ immer einem kleineren Werthe entsprechen muß, als der des zweiten Bruches $1{,}op^{u} - 1$, so folgt hieraus, daß unter allen Umständen der negative Einfluß der Kulturkosten auf die Bodenrente um so kleiner sein muß, je höher der Umtrieb ist.

Rechnungsbeispiele.

Setzt man in unserer finanziellen Erfahrungstafel die Kulturkosten gleich Null, so berechnet sich mit 3 % die Bodenbruttorente für den

85 jährigen Umtrieb auf 8,2226,
90 „ „ „ 8,2330,
95 „ „ „ 8,1278.

Die Rente ist natürlich weit größer, das Jahr der finanziellen Reife bleibt

indessen fast dasselbe, wir mögen 30 fl. Kulturkosten berechnen oder nicht. Der sehr geringe, herabdrückende Einfluß des letzteren Falles spricht sich nur darin aus, daß hier die Differenz der Renten des 85 und 90jährigen Umtriebes etwas geringer ist.

Setzt man k = 100, so ergiebt sich bei 3 % eine Bodenbruttorente für den

85jährigen Umtrieb von 4,9579,
90 „ „ „ 5,0075,
95 „ „ „ 4,9353.

Ihr Betrag ist natürlich weit geringer; dagegen bleibt das finanzielle Haubarkeitsalter immer noch im 90sten Jahre; der sehr geringe, hebende Einfluß der vergrößerten Kulturkosten läßt sich an diesem Zahlenbeispiele nur daran erkennen, daß die Differenz zwischen 85 und 90jährigem Umtrieb etwas größer, die zwischen 90 und 95jährigem etwas kleiner ist, als früher.

Bei der Rechnung mit 3 % bleibt sonach das finanzielle Haubarkeitsalter im 90sten Jahre, wir mögen gar keine, 30, oder 100 fl. Kulturkosten ansetzen, gleichviel. Der für die praktische Rechnung verschwindend kleine Einfluß von k könnte sich im vorliegenden Beispiele nur dann deutlich zeigen, wenn man die Rechnung nicht in 5jähriger Abstufung, sondern für die einzelnen Jahre geben würde.

Bei der Rechnung mit 4 % ist die Differenz zwischen den Bruttorenten des 70 und 65jährigen Umtriebes so gering, daß der Einfluß von k auf das finanzielle Haubarkeitsalter deutlicher hervortritt. Setzt man nämlich k gleich Null, so wird die Bodenbruttorente des

65jährigen Umtriebes 5,1943,
70 „ „ 5,1847.

§ 26.

Einfluß der Vorerträge auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Daß die Vorerträge oder Vornutzungen einen sehr bedeutenden Einfluß auf die absolute Größe der Bodenrente nehmen, da sie zur Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung in ihren entsprechenden Nachwerthen zu rechnen sind, ist selbstverständlich. Dieser Einfluß muß um so größer sein, je zeitiger und in je höheren Beträgen sie eingehen.

Ob die Vorerträge aus Nebennutzungen oder Durchforstungswerthen (Zwischennutzungen) bestehen, bleibt sich für deren finanzielle Bedeutung gleich, sobald sie nicht vortheilhaft oder nachtheilig auf den Zuwachsgang des Hauptbestandes einwirken.

Die Betrachtung des höchsten Durchschnittszuwachses an Masse lehrt, daß dieser um so eher culminirt, je zeitigere und bedeutendere Zwischennutzungen ausfallen. Dasselbe Gesetz bestätigt sich für die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Die Vermehrung der Vornutzungen wird in der Regel, jeder zeitigere Eingang derselben stets das finanzielle Haubarkeitsalter etwas herabdrücken.

Einen in diesem Sinne erhöhenden Einfluß kann und wird eine Durchforstung nur dann und so lange nehmen, als sie eine Zuwachsvermehrung des Hauptbestandes zur Folge hat. Dadurch kann unter gewissen Verhältnissen, wenn das Holzkapital und mit ihm der Reductionsbruch $\frac{r}{r+1}$ nicht zu sehr verkleinert wird, selbst in höherem Alter noch eine Hebung des Weiserprocentes für kurze Zeit stattfinden. Zeitige Durchforstungen werden indessen wohl niemals einen solchen erhöhenden Einfluß bis zum fraglichen Haubarkeitsalter hin äußern, sondern nur solche, welche in Beständen vorgenommen werden, die diesem Alter schon nahe stehen.

Betrachtet man die Vornutzungen für sich allein, so läßt sich ihre, die Höhe des finanziellen Umtriebes vermindernde Bedeutung folgendermaßen allgemein nachweisen:

Jede Vornutzung D_a, welche im Jahre a eingeht, erscheint bei Berechnung der Bodenrente als positive Größe in der Form:

$$D_a\, 1{,}op^{u-a} : \left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}\right) = D_a \times \frac{1{,}op^{u-a}\, 0{,}op}{1{,}op^u - 1}. \qquad \text{I.}$$

Daß bei gleichbleibendem Werthe D mit dem Sinken der Größe a, also durch zeitigeren Eingang der Nutzung der positive Werth dieses Bruches steigt, bedarf keines weiteren Beweises, da der Divisor derselbe bleibt, der Dividend dagegen um so größer wird, je mehr a sinkt. Am größten wäre der Quotient, wenn a gleich Null würde.

Untersuchen wir, welche Werthsveränderung des Bruches bei gleichbleibenden D und a durch eine Veränderung des Umtriebes hervorgerufen wird. — Nehmen wir beispielsweise eine Erhöhung von u auf u + n an, so verwandelt sich der Ausdruck I in

$$D_a \times \frac{1{,}op^{u-a+n}\, 0{,}op}{1{,}op^{u+n} - 1}. \qquad \text{II.}$$

Daß nun II < I folgt schon daraus, weil der Zähler des Bruches I mit $1{,}op^n$ multiplicirt wurde, während dieselbe Multiplication im Nenner nur dessen positiven Theil vermehrte, die negative 1 dagegen unverändert ließ; der Nenner ist daher verhältnißmäßig mehr gewachsen als der Zähler.

Folgende kleine Rechnung macht dies noch deutlicher:

$D_a\, 0{,}op$ ist beiden Ausdrücken gemeinschaftlich. Nach der Voraussetzung muß daher

$$\frac{1{,}op^{u-a+n}}{1{,}op^{u+n} - 1} < \frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^u - 1}.$$

Dividiren wir Zähler und Nenner des Bruches $\frac{1{,}op^{u-a+n}}{1{,}op^{u+n} - 1}$ mit $1{,}op^n$, so wird dessen Werth nicht geändert, und wir erhalten

$$\frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^u - \frac{1}{1{,}op^n}} < \frac{1{,}op^{u-a}}{1{,}op^u - 1}.$$

Diese Ungleichung ist jedenfalls richtig, denn die Zähler beider Brüche sind gleich, dagegen muß der Nenner $1{,}op^{u} - \frac{1}{1{,}op^{n}}$ immer größer sein, als $1{,}op^{u} - 1$.

Durch Erhöhung des Umtriebes vermindern wir demnach den positiven Antheil der Vornutzungen an der Bodenrente. Umgekehrt würde dieser Antheil durch Herabsetzung des Umtriebes vergrößert, denn es wird

$$D_a \times \frac{1{,}op^{u-a-n}\,0{,}op}{1{,}op^{u-n} - 1} > D_a \times \frac{1{,}op^{u-a}\,0{,}op}{1{,}op^{u} - 1}.$$

Jede Vornutzung zieht daher den Umtrieb nach jenem Alter hin, in welchem sie erfolgt, je niedriger der Umtrieb, desto öfter kehrt sie wieder.

Die Vornutzungen verhalten sich in finanzieller Beziehung umgekehrt, wie die Kulturkosten, was auch selbstverständlich, da letztere als negative Erträge angesehen werden können.

In den meisten Fällen ist übrigens der rechnungsmäßige Einfluß der Vornutzungen auf die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters ein äußerst geringer, fast verschwindend kleiner, sobald sie nicht ungewöhnlich große Beträge nachweisen, wenn auch die absolute Größe der Rente sehr wesentlich dadurch berührt wird. Deshalb wird man bei Ermittelung des finanziellen Haubarkeitsalters nie sehr weit irren, wenn man auch die Vorerträge ganz unberücksichtigt läßt. Gewiß kann man aber annehmen, daß Unvollkommenheiten in der Schätzung der Vorerträge bei Berechnung des finanziellen Umtriebes beachtenswerthe Irrthümer nicht zur Folge haben können. Hierbei ist allerdings vorausgesetzt, daß man die Umtriebsfrage nicht mit Hilfe von so jugendlichen Beständen zu lösen sucht, welche derartige Durchforstungen noch erwarten lassen, die bedeutenden Einfluß auf den Zuwachsgang des Hauptbestandes nehmen. Zum Zwecke der Untersuchung wird man vielmehr Bestände wählen, welche ihrem Haubarkeitsalter mehr oder weniger nahe stehen. Haben frühere Durchforstungen den Zuwachs des Hauptbestandes günstig beeinflußt, so spricht sich dieser Einfluß im gegenwärtigen Zustande solcher Bestände aus. Ob aber die Durchforstungen viel oder wenig Ertrag gewährten, das bleibt sich hier für das praktische Ziel der Rechnung gleich, da eine beachtenswerthe Aenderung der Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters durch Einstellung dieser Factoren in die Rechnung nicht bewirkt wird.

Beispiele.

Lassen wir die Vorerträge in unserer Ertragstafel ganz unberücksichtigt, so ergeben sich folgende Resultate:

Rechnung mit 3 %.

85 jähriger Umtrieb,	Bodenbruttorente		5,4992,
90	„	„	5,5171,
95	„	„	5,4396.

Die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters bleibt hiernach fast genau dieselbe, wir mögen die nicht unbedeutenden Vornutzungen in Rechnung stellen oder nicht.

Setzen wir den Fall, daß eine sehr erhebliche, dreimalige Waldfeldnutzung am Schlusse des dritten Jahres 100 fl. werth sei, die übrigen Vornutzungen, sowie die Kulturkosten dieselben bleiben, so zeigt sich der die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters erniedrigende Einfluß des zeitigen, bedeutenden Vorertrages.

80jähriger Umtrieb, Bodenbruttorente 10,0960,
85 „ „ „ 10,2308,
90 „ „ „ 10,2172,
95 „ „ „ 10,0917.

Bei fünfjähriger Abstufung der Tafel fällt hiernach der finanzielle Umtrieb in das 85ste Jahr, also 5 Jahre früher als ohne Waldfeldbau.

Rechnung mit 4 %.

Ohne Vornutzungen:

60jähriger Umtrieb, Bodenbruttorente 2,6901,
65 „ „ „ 2,7021,
70 „ „ „ 2,6401,
75 „ „ „ 2,5207.

Das finanzielle Haubarkeitsalter fällt hier in das 65ste Jahr, also 5 Jahre früher als vorher. Dieser scheinbare Widerspruch mit dem allgemeinen Grundsatze, daß die Vorerträge in der Regel einen erniedrigenden Einfluß auf den Umtrieb äußern, erklärt sich hier dadurch, daß nach den Voraussetzungen der Tafel unmittelbar während der Zeit des finanziellen Haubarkeitsalters beträchtliche Zwischennutzungen entfallen.

Nimmt man auch hier, wie bei der Rechnung mit 3 % einen hohen Vorertrag von 100 fl. am Schlusse des dritten Jahres an, und stellt alle übrigen Vornutzungen, sowie die Kulturkosten mit in Rechnung, so erhält man für den

60jährigen Umtrieb, Bodenbruttorente 7,7098,
65 „ „ „ 7,7500,
70 „ „ „ 7,7024,
75 „ „ „ 7,5798.

Es bleibt in diesem Falle der finanzielle Umtrieb im 65sten Jahre, wie bei der Rechnung ohne alle Vorerträge.

Sämmtliche Zahlen zeigen, daß im Allgemeinen der rechnungsmäßige Einfluß der Vornutzungen auf die relative Höhe des finanziellen Umtriebes ein sehr unbedeutender ist.

§ 27.

Einfluß der Abtriebsnutzung auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

Wie für die Bestimmung des forstlichen (ökonomischen) oder überhaupt jedes anderen Haubarkeitsalters, ist auch für die des finanziellen die Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung der wichtigste Factor. Er setzt sich zusammen aus Masse und Preis.

Preisveränderungen können bei den Vornutzungen in Hinsicht auf

Ermittelung des Umtriebes unberücksichtigt bleiben, weil diese ohnehin dessen Höhe nur wenig berühren. Anders ist dies bei der Haubarkeitsnutzung.

Die Veränderung des in Geld ausgedrückten Preises, mag sie im Sinken bestehen oder im Steigen, kann zweierlei Ursachen haben: Entweder ist sie Folge einer Aenderung des Geldwerthes, oder Folge einer Aenderung des Werthes des Productes, des Holzes.

Wäre die Verminderung des Geldwerthes Ursache der Preissteigerung, so müßte das Werthsverhältniß des Holzes zu jenen übrigen Gütern, welche an sich keine Werthsänderung erlitten, dasselbe geblieben sein. Es müßte in diesem Falle ferner, worauf besonderes Gewicht zu legen, die Preissteigerung alle Sortimente und Kosten gleichmäßig treffen. Die in Geld ausgedrückte Bodennettorente würde dadurch zwar gehoben, die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters bliebe jedoch davon ganz unberührt.

Stiegen in Folge sinkenden Geldwerthes alle Kosten und Erträge auf den mfachen Betrag, so würde die Bodennettorente r ebenfalls auf mr sich heben. Nach Seite 63 ist

$$r = \left[H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} - k\, 1{,}op^u\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - (v + s).$$

Wegen der Erhöhung der Preise und Kosten haben wir die ganze Gleichung mit m zu multipliciren und erhalten

$$mr = m\left[H_u + D_a\, 1{,}op^{u-a} - k\, 1{,}op^u\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - m\,(v + s).$$

Da nun durch eine solche Steigerung aller positiven und negativen Werthe die Rente jedes beliebigen Umtriebes auf den mfachen Betrag gehoben wird, so erleidet das Verhältniß der den verschiedenen Umtrieben entsprechenden Renten, sonach auch das finanzielle Haubarkeitsalter keine Aenderung.

Beispiel. Wäre m = 1,5, so würden die Bodennettorenten des gewählten Beispiels mit 3 % für den

80jährigen Umtrieb 4,0658 × 1,5 = 6,0987,
85 „ „ 4,2432 × 1,5 = 6,3648,
90 „ „ 4,2654 × 1,5 = 6,3981,
95 „ „ 4,1701 × 1,5 = 6,2551.

Das finanzielle Haubarkeitsalter bleibt natürlich unverändert.

Sind Preisänderungen Folge der Aenderung des Holzwerthes gegenüber anderen Gütern, sonach auch gegenüber dem Gelde, so sind hauptsächlich folgende Fälle zu beachten:

A. Aenderung der Preise aller Sortimente bei unveränderten oder wenig veränderten Kosten.

Nehmen wir an, daß die Preise **aller** Sortimente (erntekostenfrei) auf den $m$fachen Betrag steigen, die Kosten dagegen unverändert bleiben, so wird die Bodenrente r verhältnißmäßig höher gehoben, als auf mr, das finanzielle Haubarkeitsalter in sehr unbedeutender Weise herabgedrückt.

Bezeichnen wir die größere Rente mit R, so wird, wenn der Haubarkeitsertrag von H_u auf $mH_u = H_u + h$ und der Zwischennutzungsertrag im Jahre a von D_a auf $mD_a = D_a + d_a$ steigen:

$$R = \left[H_u + h + (D_a + d_a)\,1{,}op^{u-a} - k\,1{,}op^u\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - (v + s);$$

$$R = \left[H_u + D_a\,1{,}op^{u-a} - k\,1{,}op^u\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - (v + s) + \left[h + d_a\,1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}.$$

Da nun

$$\left[H_u + D_a\,1{,}op^{u-a} - k\,1{,}op^u\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - (v + s) = r,$$

so ist

$$R = r + \left[h + d_a\,1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}.$$

Wäre nun $\left[h + d_a\,1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}$ eine constante Größe oder eine solche, welche mit der Bodenrente r oder der Bodenbruttorente r' in gleichem Verhältnisse steigen oder fallen möchte, so würde das finanzielle Haubarkeitsalter genau dasselbe bleiben. Dies ist jedoch nicht der Fall, und könnte nur dann eintreten, wenn die Kulturkosten k in demselben Verhältnisse, wie die Holzpreise auf den $m$fachen Betrag gestiegen wären. Da wir nun gesehen haben (S. 73), daß eine Erhöhung von k das finanzielle Haubarkeitsalter, wenn auch nur sehr unbedeutend hinausschiebt, eine Ermäßigung von k die umgekehrte Wirkung hat, so muß der Quotient $\left[h + d_a\,1{,}op^{u-a}\right] : \frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}$ bei einem etwas kleineren u culminiren, als die frühere Bodenrente r, weil in ihm keine Kulturkosten enthalten sind.

In der Regel ist dieser Einfluß der Preissteigerung aller Erträge ein so verschwindend kleiner, daß er bei der Anwendung keine Beachtung verdient.

Beispiel. Lassen wir in unserer Ertragstafel bei unveränderten Kosten die Preise auf das Doppelte steigen, so ergeben sich folgende Nettorenten:

Rechnung mit 3 %.

Für den 80jährigen Umtrieb R = 12,1250,
" " 85 " " R = 12,4657,
" " 90 " " R = 12,4984,
" " 95 " " R = 12,2979.

Trotz der Voraussetzung einer so starken Preisänderung, wie sie plötzlich wohl nie zu erwarten, bleibt das Jahr des finanziellen Umtriebes das 90ste, wie früher.

Rechnung mit 4 %.

Für den 60jährigen Umtrieb R = 5,3866,
" " 65 " " R = 6,0870,
" " 70 " " R = 6,0870,
" " 75 " " R = 5,9181.

Hier tritt der herabdrückende Einfluß der Preisänderung zwar deutlicher hervor, immerhin jedoch nur in einem verhältnißmäßig sehr geringen Grade, denn der 65jährige Umtrieb gewährt dieselbe Rente, wie der 70jährige, während bei den anfänglich angesetzten Preisen letzterer eine höhere Rente nachwies als ersterer.

Eine Preisverminderung aller Sortimente bei gleichbleibenden Kosten müßte selbstverständlich in umgekehrter Weise wirken, wie die Preiserhöhung, könnte aber ebenso das finanzielle Haubarkeitsalter nur äußerst wenig alteriren.

Wir sind hiernach berechtigt, folgenden Satz anzunehmen:

Alle Veränderungen der Holzpreise, welche die Erträge in allen Sortimenten gleichmäßig heben oder drücken, mögen die Kosten davon berührt werden oder nicht, haben entweder keinen, oder höchstens einen verschwindend kleinen Einfluß auf die Höhe des finanziellen Umtriebes.

B. Aenderung der Preise bestimmter Sortimente bei gar nicht oder wenig veränderten Kosten.

Durch eine solche Aenderung wird das Preisverhältniß zwischen den stärkeren, älteren und den schwächeren, jüngeren Hölzern ein anderes. Der Qualitätszuwachs wird dadurch und mit ihm die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters wesentlich berührt.

Die Aenderung kann sich in zweierlei Weise bemerkbar machen. Entweder sinkt der Preis älterer Hölzer gegenüber dem der jüngeren, oder er steigt.

Im ersteren Falle könnte die Aenderung des Preisverhältnisses entweder durch ein thatsächliches Sinken der Preise für Starkhölzer hervorgerufen werden, während die schwachen Sortimente ihren Preis behaupteten oder verhältnißmäßig weniger sanken, oder dadurch, daß bei einer Preissteigerung der jüngeren Hölzer die älteren ihren Preis behielten oder wenigstens nicht in gleichem Verhältnisse gestiegen wären. Der Fall ist denkbar, gehört aber offenbar zu den Seltenheiten.

Das Brennholz ist im Allgemeinen der Gefahr sinkender Preise mehr ausgesetzt, als das Nutzholz, da es am meisten die Concurrenz mächtiger Surrogate zu bekämpfen hat. Setzen wir in Folge dessen eine Preisverminderung voraus, so wird jedoch in den meisten Fällen das 80jährige Holz verhältnißmäßig nicht mehr sinken, als das 70jährige, dieses nicht mehr, als das 60jährige, mit anderen Worten im großen Durchschnitte das Preisverhältniß fast unverändert, sonach die Höhe des finanziellen Umtriebes dieselbe bleiben.

Die Nutzhölzer haben eine dauernde Preisverminderung überhaupt weniger, namentlich aber eine solche nicht zu befürchten, welche die stärkere Waare verhältnißmäßig mehr trifft, als die schwächere. Derartige Fälle sind in der Regel auf vorübergehende, locale Ursachen zurückzuführen.

Beachtenswerther ist der zweite Fall, nämlich verhältnißmäßig höhere Zukunftspreise der Starkhölzer. Ursache hierzu wäre entweder thatsächliche Hebung des Preises für alte Hölzer, während die jüngeren nicht oder weniger an der Preissteigerung theilnehmen, oder ein Sinken des Preises der letzteren, während die Althölzer sich in gleicher Höhe erhielten oder weniger sanken.

Daß 100jährige Brennhölzer in Zukunft einen bedeutend höheren Preis erlangen sollten, als 80 oder 70jährige, wäre eine nach allen Erfahrungen der Gegenwart und Vergangenheit unberechtigte Annahme. Der größere wirthschaftliche Nutzeffect starker Brennhölzer gegenüber den schwachen besteht ja hauptsächlich nur in der ziemlich unbedeutenden Ersparung an Erntekosten, sobald wir nicht für diesen Fall unpraktische Extreme in Rechnung stellen. Denken wir uns jedoch Standortsverhältnisse, welche wirklich den Brennwerth des 100jährigen Holzes gegenüber dem des 80 oder 70jährigen so heben, daß dadurch der Marktpreis beeinflußt wird, so dürfte wohl dasselbe oder ein ähnliches Verhältniß auch künftig stattfinden. Im Allgemeinen können und dürfen wir von der Zukunft keinen größeren Werthszuwachs der Brennhölzer erwarten, als ihn die Gegenwart erkennen läßt. Deshalb ist für den Brennholz-

wald jener finanzielle Umtrieb als maßgebend anzunehmen, welchen wir mit Hilfe der Elemente berechnen können, die uns heutige Erfahrungen, Gegenwart und Vergangenheit an die Hand geben.

Die Nutzhölzer und ihr Preis sind für die Berechnung des finanziellen Umtriebes der schwierigste Factor. Doch lassen sich auch für diesen allgemein wirthschaftliche Gesichtspunkte gewinnen, welche Anhalt gewähren.

Wenn wir bedenken, daß jene Bestände immer seltener werden, welche uns die eigentlich starken Sortimente liefern, da diese sich nicht einmal mit der Theorie des höchsten Massenertrages recht vertragen wollen, wenn wir ferner bedenken, daß trotz so mancher Surrogate, namentlich des billigen Eisens ganz gewiß auch die Zukunft zu verschiedenen Zwecken starke Sortimente wird haben müssen, so spricht eine wohlbegründete Wahrscheinlichkeit dafür, daß überall dort das Angebot der älteren stärkeren Waare etwas mehr sinken dürfte, als die Nachfrage, wo nicht die Verbesserung der Communicationsmittel, Herabsetzung der Frachtsätze der Eisenbahnen bisher verschlossene Waldungen zugänglich machen. Die natürliche Folge des sinkenden Angebotes muß eine Steigerung des Preises sein, und der denkende Wirth hat alle Ursache, von den alten, starken Hölzern einen etwas größeren Theuerungszuwachs zu erwarten, als von den schwächeren. Er wird um so leichter und sicherer die Größe der Wahrscheinlichkeit auf die Wahl des Umtriebes Einfluß nehmen lassen können, je geringer die Differenz zwischen dem Nutzeffect des niederen gegenüber dem des höheren Umtriebes sich mit Hilfe der jetzt zu Gebote stehenden Zahlen herausstellt. Nur im einzelnen, gegebenen Falle läßt sich hier ein entscheidendes Urtheil abgeben. Welcher Spielraum im Allgemeinen hier der Speculation zu gestatten sei, läßt sich nicht bestimmen. Gerade hierin liegt am meisten die Veränderlichkeit des finanziellen Umtriebes begründet.

Offenbar ist der Haubarkeitsertrag nach Masse und Preis jener Factor, von welchem die relative Höhe des finanziellen Umtriebes am meisten abhängig bleibt. Ihm ist deshalb auch vorzugsweise bei Ermittelung des letzteren sorgfältigste Beachtung zu schenken. Nach dem früher Gesagten wird man selten größeren Irrthümern sich aussetzen, selbst wenn man für diese Ermittelung nur den Abtriebsertrag in Rechnung stellt, Kosten und Vorerträge ganz unberücksichtigt läßt. Auf 10 Jahre ab und zu läßt sich ja für den Hochwaldbetrieb überhaupt gar kein Umtrieb genau bestimmen.

Uebrigens gehören keine unmöglichen Preise der Haubarkeitsnutzung dazu, um ziemlich hohe, finanzielle Umtriebe zu rechtfertigen. Sollte z. B. bei 3 % der 120jährige Umtrieb dieselbe Bodennettorente gewähren, wie jetzt der 90jährige, so müßte unter der möglichen Voraussetzung, daß bei so hohem Umtrieb in der Zeit vom 90sten bis zum 120sten Jahre noch einige Zwischennutzungen ausfielen, welche am Schlusse des letzteren 30 fl. werth seien, der 120jähr. Bestand folgenden erntekostenfreien Preis haben:

$$\frac{r(1{,}03^{30}-1)}{0{,}03} + H_{90} \times 1{,}03^{30} - 30 = 7294.$$

Hätte nun der 120jährige Bestand 700 *fm* Masse, davon 3 % Brenn- und 70 % Nutzholz, und ließe sich ersteres mit 4 fl. erntekostenfrei verwerthen, so müßte ein Festmeter Nutzholz 13,17 fl. kosten. Im Durchschnitt aller Sortimente betrüge der nothwendige, erntekostenfreie Preis für das Festmeter $\frac{7294}{700} = 10{,}42$ fl. — Für so kostbare Waare kein unerschwinglicher Betrag. Freilich ist dabei vorausgesetzt, daß das 90jährige Holz nur 5 fl. koste; sobald durch Veränderungen des Marktes sich dieser Betrag höher stellt, müßte natürlich auch der Preis des 120jährigen Holzes verhältnißmäßig steigen, um die dem 90jährigen Umtrieb angehörige Rente zu gewähren.

IV. Abschnitt.

Das normale Altersklassenverhältniß.

§ 28.

Der Jahresschlag.

Setzt sich ein Wald aus mehreren Beständen zusammen, welche in bestimmten Zeiträumen zum Abtriebe gelangen sollen, so muß ein gewisses Verhältniß ihrer Altersabstufung bestehen, soll der abzutreibende Bestand stets das normale Haubarkeitsalter erreichen.

Sehr einfach und regelmäßig gestaltet sich dieses Verhältniß im jährlichen Nachhaltsbetriebe des Hochwaldes mit Kahlschlägen. Ist der Wald im ujährigen Umtriebe zu bewirthschaften, so muß unmittelbar nach dem im Winter erfolgenden Abtrieb eine Bestandesreihe vorhanden sein, deren Glieder von dem $u - u = $ nulljährigen bis zu dem $u - 1$jährigen Bestande vollständig vertreten sind. Unmittelbar vor dem Abtriebe müßte sich die Reihe aus den 1, 2, 3 u. s. w. bis $u - 2$, $u - 1$, ujährigen Beständen zusammensetzen. Unter der Annahme des sofortigen Anbaues nach dem Abtriebe wird also die Anzahl der Glieder der Bestandesreihe $= u$, und wenn die Gesammtfläche $= F$, die Größe des einzelnen Gliedes $\frac{F}{u}$ sein.

Da nun beim jährlichen Nachhaltsbetrieb alle Jahre ein Glied der Reihe zum Abtriebe kommt, so ist auch $\frac{F}{u}$ gleich dem Jahresschlage i.

Ist dagegen die Voraussetzung des sofortigen Anbaues nach dem Abtriebe nicht erfüllt, sondern bleiben die Schläge aus irgend welchen wirthschaftlichen Gründen 1, 2 oder 3, allgemein ausgedrückt w Jahre als Blößen unangebaut liegen, so wird die Gliederzahl der normalen Reihe u + w und die Größe eines Gliedes oder Schlages $\frac{F}{u+w}$.

Anmerkung. Die Größe $\frac{F}{u+w}$ läßt sich auch folgendermaßen entwickeln: Beim u jährigen Umtriebe kann nur von der wirklich bestandenen Fläche alljährlich der ute Theil zum Abtriebe kommen, wenn das normale Haubarkeitsalter festgehalten werden soll. Bleibt der Jahresschlag i nun w Jahre unangebaut, so erlangt er nur die Größe von $i = \frac{F - wi}{u} = \frac{F}{u+w}$.

Man könnte freilich auch u nicht auf das Bestandes- oder Haubarkeitsalter, sondern direkt auf die Fläche beziehen, dann bleibt i unter allen Umständen $\frac{F}{u}$, allein für einen gedachten Normalzustand, also für die arithmetische Grundlage, hat es doch seine Bedenken, dem u eine andere Größe zu geben, als die des normalen Haubarkeitsalters. — Die Berücksichtigung des Pflanzenalters bei Pflanzkulturen und dergl., welche hier noch in Betracht kommen könnte, macht den Normalzustand complicirter, als nöthig ist.

Im Hochwalde mit Plenterschlagbetrieb, wo also künstliche oder natürliche Vorverjüngung erfolgt, werden mehrere Jahresschläge zusammengefaßt, und zwar so viele, als der Verjüngungszeitraum Jahre zählt. Betrüge die Anzahl der letzteren m, so würde die Größe eines solchen „Periodenschlages" $\frac{F}{u} \times m$.

Hierbei ist u gleich jenem Alter, welches der Bestand beim Beginne der Vorverjüngung besitzt. Die Bäume des letzten Räumungsschlages würden u + m jährig.

Z. B. Ein Wald von 120 *ha* im 100jährigen Umtriebe mit 10jährigem Verjüngungszeitraume würde einen solchen Periodenschlag von $\frac{120}{100} \times 10 = 12$ *ha* haben. Die zuletzt abzutreibenden Bäume würden 110jährig.

Anmerkung: Die gewöhnliche Folge der Vorverjüngung durch Natur und Kunst ist die, daß Holz in annähernd m jährigen Altersabstufungen unter einander gemengt steht, weshalb selbst der Normalwald eine Altersstufenfolge, bei der die einzelnen Glieder in jährlicher Altersverschiedenheit sich an einander schließen, nicht besitzt.

Der Jahresschlag des Niederwaldes berechnet sich genau wie der des Hochwald-Kahlschlagbetriebes durch $\frac{F}{u}$.

Im Mittelwalde kann sich die Flächengröße des Jahresschlages nur nach dem Unterholze richten, sie ist ebenfalls $\frac{F}{u}$, wenn u der Umtrieb des letzteren.

Vom Oberholze werden auf diesem Schlage stets die Bäume der ältesten Klasse, von den jüngeren Altersklassen so viel Bäume entnommen, daß die der nächst jüngeren Klasse entsprechende Anzahl von Oberständern auf die Anzahl der nächst älteren Klasse reducirt wird.

Beim Plenterwald handelt es sich nicht um einen eigentlichen Jahresschlag im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern um die Größe der alljährlich der Plenterung zu unterwerfende Fläche. Diese richtet sich nicht nach dem Haubarkeitsalter oder dem Umtriebe, sondern nach der Länge des Umlaufszeitraumes, d. h. nach jener Zeit, welche verfließen soll, ehe der Hieb wieder denselben Waldtheil trifft. — Bezeichnen wir diesen Zeitraum mit l, so ist die Größe des in einem Jahre zu durchplenternden Antheiles $\frac{F}{l}$. Die Umlaufszeit muß selbstverständlich stets kleiner sein, als der Umtrieb. — Wird $l = 1$, so findet die Plenterung alljährlich im ganzen Walde statt.

§ 29.

Das Größenverhältniß der Altersklassen.

Da es für größere Waldungen mit irgend hohem Umtrieb unmöglich ist, die Bestände ihrer Altersverschiedenheit nach in jährlicher Abstufung zu trennen, so faßt man eine gewisse Anzahl von Altersstufen als sogenannte Altersklassen zusammen.

Die normale Größe einer solchen Altersklasse richtet sich nach der Größe des Jahresschlages und nach der Anzahl der zusammengefaßten Altersabstufungen. Umfaßt eine Klasse alle Bestände von n jähriger Abstufung, so ist deren Größe, wenn die des Jahresschlages i beträgt, n i.

1. Hochwald mit Kahlschlagbetrieb.

Für diese Betriebsform gestaltet sich die Rechnung sehr einfach. — Eine Altersklasse A ist gleich n i, also $= n \frac{F}{u}$ oder $n \frac{F}{u + 1}$ oder

$n \frac{F}{u + 2}$ u. s. w., je nachdem der Schlag sofort angebaut wird, oder 1, 2 u. s. w. Jahre liegen bleibt.

Entspricht die Ausdehnung aller Altersklassen dieser Bedingung, so ist das Altersklassenverhältniß in Bezug auf Größe ein normales.

Die Anzahl der Altersklassen ist gleich dem Quotienten $\frac{u}{n}$.

Am richtigsten wählt man für n eine runde, mit den Revisionszeiträumen wenigstens in so weit übereinstimmende Zahl, daß sie ein Vielfaches dieser Zeiträume ist.

Anfänglich lag wohl meist die Idee vor, den Umfang der Altersklassen den „Perioden" gleichzustellen. Da wir, wie später näher entwickelt werden wird, der Periodentheilung überhaupt nicht den Werth zusprechen können, welchen man ihr früher beilegte, hier und da noch beilegt, so vermögen wir auch nicht dieser Idee zuzustimmen. — In einigen Wirthschaften, z. B. in Bayern, besteht noch heute der Gebrauch, eine gleiche Anzahl der Altersklassen festzuhalten, so daß der Umfang der einzelnen Klassen für verschiedene Umtriebe verschieden wird. Bestimmt man 4 Altersklassen, so wird n für den 120jährigen Umtrieb gleich 30, für den 60jährigen gleich 15 u. s. w. Dieses Verfahren macht jede klare Uebersicht über das wirkliche Altersklassenverhältniß eines Revieres mit verschiedenen Umtrieben unmöglich, giebt ein unrichtiges Bild von dem summarischen normalen Verhältniß.

Setzen wir im Folgenden n = 20, so soll damit nicht ausgesprochen sein, daß es unter gewissen Verhältnissen nicht zweckmäßiger sein möchte, den Umfang der Klassen enger, nämlich für n die Größe 10 zu wählen.*)

Um für verschiedene Umtriebe nicht verschiedene Bezeichnungen der einzelnen, dieselben Jahre umfassenden Altersklassen zu erhalten, giebt

*) In Sachsen setzte man früher allgemein für den Hochwaldbetrieb n = 20, neuerdings stellt man die Klassentabelle für diesen Betrieb mit 10jähriger Abstufung her. Möglich ist dies allerdings nur für solche Hochwaldungen, welche schon lange Zeit im Kahlschlagbetriebe bewirthschaftet worden sind. Der Plenterschlagbetrieb mit natürlicher oder künstlicher Vorverjüngung erzeugt Bestände, deren Alter sich in so engen Grenzen, wie sie eine 10jährige Abstufung der Altersklassen verlangt, nicht bestimmen läßt. Selbst beim Kahlschlagbetriebe wird die Sache etwas unsicher für solche Bestände, deren Begründung wiederholte Ausbesserungen nöthig machte. Immerhin bleiben aber die möglicher Weise dabei vorkommenden Irrthümer ohne störende Bedeutung für die praktische Anwendung.

man der jüngsten, welche die 1 bis 20jährigen Hölzer enthält, den Namen der ersten, u. s. w.

Wir verstehen also unter

I.	Altersklasse	alle	1	bis	20jährigen	Bestände,
II.	"	"	21	"	40	"	"
III.	"	"	41	"	60	"	"
IV.	"	"	61	"	80	"	"
V.	"	"	81	"	100	"	"

u. s. w.

1. Beispiel. Ein 1200 *ha* großer Wald soll in 100jährigem Umtriebe bewirthschaftet werden. Die Schläge kommen sofort zum Anbau, so wird eine Altersklasse $A = n\frac{F}{u} = 20 \times \frac{1200}{100} = 240$ *ha*.

Da die Anzahl der Altersklassen gleich $\frac{u}{n}$, so läßt sich auch durch diese die fragliche Größe finden:

$$\frac{u}{n} = \frac{100}{20} = 5 \text{ und } \frac{1200}{5} = 240\ ha.$$

Wäre $\frac{u}{n}$ keine ganze Zahl, z. B. $u = 85$, demnach die Anzahl der Altersklassen $4^1/_4$, so betrüge die Größe einer vollen Altersklasse $\frac{1200}{4,25} = 282,353$ *ha*, die V. Klasse wäre nur mit $^1/_4$ der vollen Fläche, also mit 70,588 vertreten. — Zu demselben Resultate gelangt man mittelst der Jahresschlagrechnung: $i = \frac{1200}{85}$, daher eine volle Klasse $\frac{1200}{85} \times 20 = 282,353$. Von der V. Klasse sind nur 5 Altersstufen vertreten, denn 86 bis 100jähriges Holz kommt nicht vor, daher

$$\frac{1200}{85} \times \frac{n}{4} = \frac{1200}{85} \times 5 = 70,588.$$

2. Beispiel. Ein Wald von 1164 *ha* soll im 95jährigen Umtriebe bewirthschaftet werden, die Schläge bleiben nach dem Abtriebe zwei Jahre unangebaut (z. B. Waldfeldbau), so berechnet sich das normale Altersklassenverhältniß, wie folgt:

$$i = \frac{1164}{95 + 2} = 12\ ha.$$

Vertreten sind vier volle Klassen, von der V. nur $\frac{15}{20}$, denn das 96 bis 100-jährige Holz fehlt. Jede der vier ersten Altersklassen wird daher

$$20 \times 12 = 240\ ha,$$

die älteste, V. dagegen nur

$$15 \times 12 = 180\ ha$$

umfassen.

Will man bei dieser Rechnung von der Anzahl der Altersklassen ausgehen, so wird die Größe der einzelnen vollen Klassen gleich dem Quotienten aus dieser Anzahl in die um den doppelten Jahresschlag verminderte Gesammtfläche, also

$$\frac{F - 2\,i}{\frac{u}{n}} = \frac{1140}{4{,}75} = 240.$$

Von der ältesten Klasse sind nur $\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ vorhanden, deren Größe ist daher $240 \times \frac{3}{4} = 180$.

Die Gesammtfläche des Waldes setzt sich demnach zusammen aus:

I. + II. + III. + IV. zu 240	= 4 × 240 =	960 *ha*,
V.	=	180 „
dem doppelten Jahresschlage = 2 × 12	=	24 „
	F =	1164 *ha*.

Will man nach Anmerkung auf Seite 84 kurzweg $i = \frac{F}{u}$ berechnen, so wird

$$i = \frac{1164}{95} = 12{,}2527,$$

eine volle Altersklasse demnach

$$12{,}2527 \times 20 = 245{,}05.$$

Von der ältesten Klasse wäre nur 81 bis 93jähriges Holz vertreten, also $\frac{13}{20}$

$$12{,}2527 \times 13 = 159{,}3.$$

Hiernach:

I. + II. + III. + IV.	= 245,05 × 4 =	980,2 *ha*,
V.	=	159,3 „
doppelter Jahresschlag	=	24,5 „
	F =	1164 *ha*.

2. Plenterschlagbetrieb.

Hier gestaltet sich das Verhältniß etwas anders, weil das jüngste und älteste Holz unter einander gemengt vorkommen. Es entsteht dadurch eine gemischte Altersklasse, der wir, weil sie die in der Verjüngung begriffenen Bestände umfaßt, den Namen **Verjüngungsklasse** beilegen.*)

Ganz scharf läßt sich diese Klasse nicht abgrenzen, sie enthält

*) In Sachsen nannte man früher die Verjüngungsklasse „Betriebsklasse“, da jedoch letzterer Ausdruck in der Literatur längst, wenn auch nicht recht glücklich gewählt, an einen anderen Begriff vergeben ist, so war es nöthig, ein anderes Wort einzuführen.

Uebergangsformen nach der ältesten und solche nach der jüngsten Altersklasse. Ein ungefährer Maßstab läßt sich indessen durch die Masse des darin enthaltenen Altholzes gewinnen. Die in Sachsen hierfür geltende Vorschrift lautet: Ist mindestens 1/6 des Massenvorrathes aus dem alten Bestande zum Zwecke der Vorverjüngung entnommen, so wird dieser zur Verjüngungsklasse gerechnet; steht höchstens noch 1/5 der Holzmasse des Vollbestandes auf der Fläche, und ist mindestens 1/4 derselben mit Nachwuchs bestockt, so verwandelt sich die Verjüngungsklasse in die jüngste Altersklasse.

Bezeichnen wir jenes Alter mit u, in welchem der alte Bestand in die Verjüngungsklasse eintritt, wo also zum Zwecke natürlicher oder künstlicher Vorverjüngung etwa 1/6 der Masse entnommen worden ist, ferner die Dauer des Verjüngungszeitraumes, nach welchem sich die Verjüngungsklasse in die jüngste Altersklasse verwandelt, mit m, die Verjüngungsklasse mit A_v, F und n behalten die angenommene Bedeutung.

a. Setzt man voraus, daß mit dem ersten Eintritte des alten Bestandes in die Verjüngungsklasse (A_v) die Vorverjüngung in der Hauptsache vollendet sei, so daß der weitere Oberstand nur noch die Bedeutung von Schutzbäumen habe, so berechnet sich das normale Altersklassenverhältniß folgendermaßen:

Jede der mittleren Klassen erhält die Größe $\frac{F\,n}{u}$.

Die Verjüngungsklasse A_v wird $\frac{F\,m}{u}$.

Die jüngste, erste Altersklasse ist zum Theil in der Verjüngungsklasse enthalten, sie erscheint, wenn $m < n$, in der Ausdehnung von

$$\text{I.} = \frac{F\,(n - m)}{u}.$$

Ist dagegen $m =$ oder $> n$, so kommt die I. für sich allein gar nicht vor, die 1 bis 20jährigen Hölzer befinden sich in A_v, und letztere tritt nach Vollendung der Räumungen sofort in die II. über. Es wird:

$$\text{I.} = \text{Null},$$

$$\text{II.} = \frac{F\,(2\,n - m)}{u}.$$

Beispiel: Für einen Wald von 1200 *ha* sei $u = 120$, $m = 10$, so sind die Größen der einzelnen Altersklassen folgende:

$$\text{I.} = \frac{1200}{120} \times (20 - 10) = 100\,ha,$$

$$\text{II.} = \frac{1200}{120} \times 20 = 200 \text{ „}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = \frac{1200}{120} \times 20 \times 4 = 800 \text{ „}$$

$$A_v = \frac{1200}{120} \times 10 = 100 \text{ „}$$

$$F = 1200\,ha.$$

Wäre m = 20, so würde

$$\text{I.} = \frac{1200}{120} \times (20 - 20) = 0\,ha,$$

$$\text{II.} + \text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 5 \times 200 \quad 1000 \text{ „}$$

$$A_v = \frac{1200}{120} \times 20 = 200 \text{ „}$$

$$F = 1200\,ha.$$

Wäre m = 30, so würde

$$\text{I.} = 0\,ha,$$

$$\text{II.} = \frac{1200}{120} \times (2 \times 20 - 30) = 100 \text{ „}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 4 \times 200 = 800 \text{ „}$$

$$A_v = \frac{1200}{120} \times 30 = 300 \text{ „}$$

$$F = 1200\,ha.$$

b. Nimmt man an, daß nach dem Uebertritte des alten Bestandes in die Verjüngungsklasse noch w Jahre vergehen, ehe die Begründung des neuen Bestandes vollständig erfolgt, so muß analog der Kahlschlagrechnung, wenn der Schlag w Jahre liegen bleibt, dieser nicht mit $\frac{F}{u}$, sondern mit $\frac{F}{u+w}$ in Rechnung gestellt werden. Die Verjüngungsklasse wird dann von den jüngsten Hölzern nicht die 1 bis m, sondern nur die 1 bis m — wjährigen enthalten.

Das Größenverhältniß der einzelnen Altersklassen ist unter gegebener Voraussetzung folgendes:

$$\text{I.} = \frac{F}{u+w} \times \Big(n - (m - w)\Big),$$

$$\text{II., III. u. s. w.} = \frac{F}{u+w} \times n,$$

$$A_v = \frac{F}{u+w} \times m;$$

oder für den Fall, daß

$$(m - w) = \text{oder} > n,$$

$$\text{I.} = \text{Null},$$

$$\text{II.} = \frac{F}{u+w} \times \Big(2\,n - (m - w)\Big),$$

$$\text{III. u. s. w.} = \frac{F}{u+w} \times n,$$

$$A_v = \frac{F}{u+w} \times m,$$

Beispiel. Für einen 1200 *ha* großen Wald sei $u = 120$, $m = 20$ und $w = 5$:

$$\text{I.} = \frac{1200}{120+5} \times \Big(20 - (20 - 5)\Big) = 48\ ha,$$

$$\text{II. u. f.} = \frac{1200}{120+5} \times 20 = 192, \text{ daher}$$

$$\text{II.} + \text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 5 \times 192 = 960\ „$$

$$A_v = \frac{1200}{120+5} \times 20 = 192\ „$$

$$F = 1200\ ha.$$

Wäre $m = 30$ und $w = 5$, so wird

$$\text{I.} = 0\ ha,$$

$$\text{II.} = 9{,}6 \times \Big(2 \times 20 - (30 - 5)\Big) = 144\ „$$

$$\text{III. u. f.} = 9{,}6 \times 20 = 192, \text{ daher}$$

$$\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} + \text{VI.} = 4 \times 192 = 768\ „$$

$$A_v = 9{,}6 \times 30 = 288\ „$$

$$F = 1200\ ha.$$

In diesem Falle würden die 1 bis 25jährigen Hölzer mit in A_v enthalten sein

Will man weniger correct verfahren, nämlich die Größe w bei Berechnung des Schlages unberücksichtigt lassen, diese also anstatt mit $\frac{F}{u+w}$ mit $\frac{F}{u}$ in Ansatz bringen, so wird das Alter, in welchem die Bestände in die Verjüngungsklasse treten, um soviel kleiner als u, als w Jahre bedeutet.

Setzen wir $m = 30$, $w = 5$ und $i = \frac{F}{u} = \frac{1200}{120} = 10$, so wird das Verhältniß der Altersklassen:

$$
\begin{aligned}
\text{I.} &= & &= 0\ ha, \\
\text{II.} &= 10 \times \left(2 \times 20 - (30 - 5)\right) & &= 150\ „ \\
\text{III. u. f.} &= 10 \times 20 = 200, \text{ daher} & & \\
\text{III.} + \text{IV.} + \text{V.} &= 3 \times 200 & &= 600\ „ \\
\text{VI.} &= 10 \times (20 - 5) & &= 150\ „ \\
A_v &= 10 \times 30 & &= 300\ „ \\
\hline
& & F &= 1200\ ha.
\end{aligned}
$$

II. enthält die 26 bis 40jährigen, VI. die 101 bis 115jährigen Bestände.

Unter allen Umständen ist nicht zu verkennen, daß für den Plenterschlagbetrieb, namentlich für den mit natürlicher Vorverjüngung, der gedachte, arithmetische Normalzustand noch weit mehr den Charakter des Idealen trägt, als für den Kahlschlagbetrieb. Man wird daher bei Anwendungen in der Praxis das größere Gewicht auf die Gestaltung der mittleren Altersklassen zu legen haben. Die Verjüngungsklasse, die älteste und jüngste, bei sehr langem Verjüngungszeitraum auch die II. Altersklasse, sind mehr summarisch in das Auge zu fassen, weil sie unter sich stets Schwankungen unterliegen müssen.

In diesem Sinne kann man die normale Gestaltung des Größenverhältnisses der Altersklassen folgendermaßen entwickeln:

a) Unter der Voraussetzung, daß die Verjüngung sofort mit dem Eintritte des Altholzes in die Verjüngungsklasse gelingt, und unter Annahme von s Altersstufen in der ältesten Klasse wird die Summe

$$
A_{\text{älteste}} + A_v + \text{I.} = \frac{F}{u} \times s + \frac{F}{u} \times m + \frac{F}{u}\left(n - m\right) = \frac{F}{u}\left(s + n\right).
$$

Diese Summe ist also gleich der Summe aus der ältesten und einer vollen Altersklasse.

Will man bei langem Verjüngungszeitraume noch die II mit einrechnen, so erhält man die Summe aus der ältesten und zwei vollen Altersklassen:

$$
A_{\text{älteste}} + A_v + \text{I.} + \text{II.} = \frac{F}{u}\left(s + 2\,n\right)
$$

b) Unter der der Wirklichkeit mehr entsprechenden Voraussetzung, daß w Jahre nach dem Uebertritte des Altholzes in die Verjüngungsklasse verfließen, ehe die Verjüngung erfolgt, wird die Summe

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I.$$
$$= \frac{F}{u+w} \times s + \frac{F}{u+w} \times m + \frac{F}{u+w}\Big(n - (m - w)\Big)$$
$$= \frac{F}{u+w}\Big(s + w + n\Big).$$

Die Hinzufügung der II. Klasse würde ergeben

$$\frac{F}{u+w}\Big(s + w + 2n\Big).$$

Beispiel. $F = 1102$, $m = 24$, $w = 6$, $u = 110$, so wird

$$\frac{F}{u+w} = \frac{1102}{110+6} = 9{,}5\ ha.$$

Normales Klassenverhältniß:

$VI. + A_v + I. = 9{,}5\Big(10 + 6 + 20\Big)$	=	342 *ha*,
$II. = 9{,}5 \times 20$	=	190 „
$III. = 9{,}5 \times 20$	=	190 „
$IV. = 9{,}5 \times 20$	=	190 „
$V. = 9{,}5 \times 20$	=	190 „
		$F = 1102$ *ha*.

Da sich nun die Formeln unter b von selbst auf die Voraussetzung (a) der sofort erfolgenden Verjüngung dadurch reduciren, daß in solchem Falle $w = o$ wird, so kann man allgemein für die Berechnung des normalen Klassenverhältnisses im Plenterschlagbetriebe folgende Ausdrücke anwenden:

Inhalt einer vollen Altersklasse: $\frac{F}{u+w} \times n$.

$$A_{\text{älteste}} + A_v + I. = \frac{F}{u+w}\Big(s + w + n\Big).$$
$$A_{\text{älteste}} + A_v + I. + II. = \frac{F}{u+w}\Big(s + w + 2n\Big).$$

3. Niederwald.

Der Umtrieb des Niederwaldes ist in der Regel sehr kurz und läßt eine 20jährige Abstufung der Altersklassen nicht zu. Man setzt deshalb zweckmäßig $n = 5$, so daß

die	I.	Altersklasse	die	1	bis	5jährigen,
„	II.	„	„	6	„	10 „
„	III.	„	„	11	„	15 „

u. s. w. Bestände umfaßt.

Die normale Größe der einzelnen Klassen berechnet sich hier einfach durch $\frac{Fn}{u}$.

Beispiel. Ein Niederwald von 180 *ha* im 18jährigen Umtriebe würde normal bestockt sein, wenn

$$
\begin{aligned}
\text{I.} &= \frac{180}{18} \times 5 = 50\ ha. \\
\text{II.} &= \frac{180}{18} \times 5 = 50\ " \\
\text{III.} &= \frac{180}{18} \times 5 \times 50\ " \\
\text{IV.} &= \frac{180}{18} \times 3 = 30\ " \\
& \overline{\quad F = 180\ ha.}
\end{aligned}
$$

4. Mittelwald.

Dieser schließt sich bezüglich des Unterholzes ganz dem Niederwald an. Ist der Umtrieb des letzteren u, so berechnet sich der Jahresschlag $i = \frac{F}{u}$ und die Altersklasse, welche n Jahre umfaßt $= \frac{F}{u} \times n = in$.

Ein Theil der Fläche des Jahresschlages ist jedoch nicht mit Unterholz, sondern mit der jüngsten Oberholzklasse bestockt, welche beim Abtriebe des Unterholzes übergehalten wird. Ist der Umtrieb des Oberholzes U, so beträgt dieser Theil beiläufig $\frac{F}{U}$, für die ganze Unterholz-Altersklasse sonach $\frac{F}{U} \times n$.

Die Anzahl der Oberholzklassen kann man auf verschiedene Weise ermitteln.

Der Umtrieb des Oberholzes U muß bekanntlich stets ein Vielfaches des Unterholzumtriebes u sein, also allgemein $U = um$ und $\frac{U}{u} = m$. Rechnet man nun die jüngste Klasse des Oberholzes zum Unterholze, wohin sie ihres Alters, aber nicht ihrer wirthschaftlichen Bedeutung wegen gehört, so ergiebt sich für die ujährig abgestuften Oberholzklassen die Anzahl von $\frac{U}{u} - 1$ oder $m - 1$.

Dabei ist zu beachten, daß diese Oberholzklassen nicht in gleicher Weise räumlich getrennt sind, wie bei der Kahlschlagwirthschaft, oder wie beim Unterholze, sondern auf den Flächen der einzelnen Jahres-

schläge gemengt vorkommen, so daß jeder Jahresschlag $\frac{1}{u}$ jeder Oberholzklasse enthält.

Beispiel. Ein 120 *ha* großer Mittelwald, dessen U = 60, dessen u = 15, erfordert $\frac{60}{15} - 1 = 3$ Oberholzklassen. Auf dem gerade zum Hiebe vorliegenden ältesten Schlage kämen vor: 15jähriges Unterholz (eingeschlossen sind die 15jährigen Laßreiser), 60=, 45= und 30jähriges Oberholz. Der nächstfolgende Schlag enthielte 14jähriges Unterholz (eingeschlossen die 14jährigen Laßreiser), 59=, 44= und 29jähriges Oberholz; u. s. w.

Die Anzahl der Bäume jeder Oberholzklasse hängt von der Möglichkeit des Grades der Beschirmung ab, ebenso auch die Flächengröße jeder Oberholzklasse, sobald man dieselbe gleich der beschirmten Fläche setzen will.

Auf etwas anderem Wege berechnet Weise*) die Normalität des Klassenverhältnisses für den Mittelwald, indem er auch die jüngste Oberholzklasse getrennt betrachtet, die Normalität selbst für den einzelnen Schlag aufstellt.

Die Anzahl (m) der Altersstufen des Oberholzes auf jedem Schlage ist gleich dem Quotienten aus dem Umtriebe des Unterholzes in den des Oberholzes:

$$\frac{U}{u}, \text{ oder wenn } U = mu, \text{ auch} = m.$$

Auf jedem Schlage zählt die ältere Stufe u Jahre mehr, als die demnächst jüngere. Es entspricht nämlich in der Regel jedem Hiebe eine Verjüngung.

Wir finden daher unmittelbar vor dem Hiebe als Herbstvorrath:
auf d. ältest. Schlage u=, 2u=, 3u= .... mujähr. Oberholz,
„ „ jüngst. „ 1=, u+1=, 2u+1= ... (m—1) u+1 „ „

Die Zwischenstufen reihen sich entsprechend ein, und ergiebt sich also für das Oberholz des normalen Mittelwaldes wie für den normalen Hochwald eine Altersstufenfolge 1 bis mu= = 1 bis Ujähriger Hölzer; die einzelnen Glieder der Reihe stehen ein Jahr auseinander.

Um die jeder Altersklasse zukommende Fläche zu ermitteln, ist die Voraussetzung zu unterstellen, daß jede Klasse eine bestimmte Fläche beschirmen und dazu eine bestimmte Anzahl von Stämmen besitzen muß. Die jüngste Klasse wird also die meisten, die älteste die wenigsten Stämme haben. Die Beschirmung selbst muß verschieden sein nach

*) W. Weise: Die Taxation des Mittelwaldes. Berlin, 1878.

Holzart und Standort. Die den einzelnen Klassen zuzuweisenden Flächenantheile können jedoch als gleich große gedacht werden. Man denke sich nämlich die Altersklassen des Oberholzes nicht gemischt, sondern räumlich geschieden; dann ist der Mittelwald, hier ganz abgesehen vom Unterholz, unter Beibehaltung derselben Oberholzmenge und desselben Schlusses, ein Hochwald mit räumlichem Schlusse geworden. In diesem müßte aber normal jede Altersstufe eine gleiche Fläche einnehmen. Im Verlaufe der Wirthschaft geht jede jüngere Klasse durch alle folgenden Altersstufen hindurch bis sie als älteste abgetrieben wird, sie muß also stets letztere vollständig ersetzen. Die Schirmfläche eines normalen Hauptbaumes bleibt dieselbe, ebenso der normale Schluß, in dem er zu anderen Stämmen steht. Es muß daher bei jedem Hiebe auch eine gleich große Fläche zum Abtriebe gelangen, auf welcher die neue, jüngste Klasse wieder durch natürliche Verjüngung oder künstlichen Anbau begründet wird. So stellt sich die angenommene Klassenvertheilung her.

Die Flächengröße des Jahresschlages ist $\frac{F}{u} = i$, die Anzahl der Altersklassen des Oberholzes $\frac{U}{u} = m$, folglich ist der Flächenantheil jeder Altersklasse auf jedem einzelnen Schlage:

$$\frac{F}{mu} = \frac{F}{U} = \frac{i}{m}.\text{*)}$$

Da nun der ganze Wald aus u Schlägen besteht, so würde jede u jährig abgestufte Altersklasse des Oberholzes im Normalwalde enthalten $\frac{iu}{m} = \frac{F}{m}$ Flächeneinheiten; also gerade wie im Hochwalde, nur mit dem Unterschiede anderer Vertheilung der einzelnen Stufen und der räumlichen, durch die Schirmfläche des Einzelstammes und den Schluß bedingten Stellung.

Beispiel. Der 120 *ha* große Mittelwald, dessen U = 60, dessen u = 15, erfordert $\frac{60}{15} = 4$ Oberholzklassen in 15jähriger Abstufung.

Der normale Jahresschlag i ist gleich $\frac{120}{15} = 8$ *ha*.

Auf jedem Schlage beträgt der Flächenantheil jeder Altersklasse $\frac{i}{m} = \frac{8}{4} = 2$ *ha*.

Die Flächengröße und die Vertheilung der einzelnen Altersstufen gestaltet sich nun folgendermaßen:

---

*) Weise l. c. S. 16. — Nur die Buchstaben wurden etwas geändert, um sie mit den von mir überhaupt angewendeten in Einklang zu bringen.

Aeltester,	1. Schlag:	Unterholz: 8 *ha* 15jährig,
		Oberholz: 2 *ha* 15=, 2 *ha* 30=, 2 *ha* 45=, 2 *ha* 60jährig.
Nächstfolgender,	2. „	Unterholz: 8 *ha* 14jährig,
		Oberholz: 2 *ha* 14=, 2 *ha* 29=, 2 *ha* 44=, 2 *ha* 59jährig.
	3. „	Unterholz: 8 *ha* 13jährig,
		Oberholz: 2 *ha* 13=, 2 *ha* 28=, 2 *ha* 43=, 2 *ha* 58jährig,
		u. s. w.
Jüngster,	15. „	Unterholz: 8 *ha* 1jährig,
		Oberholz: 2 *ha* 1=, 2 *ha* 16=, 2 *ha* 31=, 2 *ha* 46jährig.

Die Summe der Waldfläche erscheint hiernach doppelt, denn es berechnen sich $15 \times 8 = 120$ *ha* für das Unterholz und $15 \times (2 + 2 + 2 + 2) = 120$ *ha* für das Oberholz. Es ist dies für den Mittelwald richtig, da Unterholz und Oberholz gemengt auf derselben Fläche vorkommen, und zwar das Unterholz auch unter dem Schirme des Oberholzes, nicht blos auf den unbeschirmten Stellen wächst.

Fassen wir den Wald summarisch in das Auge, so müßte sein normales Klassenverhältniß bei u=, hier also 15jähriger Abstufung des Oberholzes und allgemein 5jähriger (zu vergl. S. 94) Abstufung des Unterholzes lauten:

Unterholz:

Klasse	von	bis	jährig	Fläche
I. Klasse	1	bis 5	jährig	40 *ha*,
II. „	6	„ 10	„	40 „
III. „	11	„ 15	„	40 „
			F =	120 *ha*.

Oberholz:

Klasse	von	bis	jährig	Fläche
I. Klasse	1	bis 15	jährig	30 *ha*,
II. „	16	„ 30	„	30 „
III. „	31	„ 45	„	30 „
IV. „	46	„ 60	„	30 „
			F =	120 *ha*.

Will man für die Form der in Sachsen üblichen Klassenübersicht und für die Bestandskarte das Klassenverhältniß darstellen, ohne eine Buchung oder Zeichnung der Einzelschläge vorzunehmen, dann muß auch der Normalzustand nach solchen Klassen entwickelt werden, welche sich flächenweise räumlich trennen. Dies kann nur im Anschluß an die Altersklassen des Unterholzes geschehen, für welche eine n jährige Abstufung gilt. Die so entstehenden Klassen kann man aber eigentlich nicht Altersklassen nennen, da sie sehr verschieden altes Oberholz enthalten; zweckmäßig ließe sich dafür der Ausdruck **Mittelwaldklassen** wählen.

Allgemein würde die Größe jeder einzelnen, wie beim Niederwalde betragen $\frac{Fn}{u} = in$. — Bestanden müßten sie sein im Normalwalde, wie folgt:

I. Mittelwaldkl. (jüngste)	Unterh.:	1	bis	n jährig,	in *ha*,
	Oberh.:	1	„	n „	$\frac{in}{m}$ „
	„	u + 1	„	u + n „	$\frac{in}{m}$ „

I. Mittelwaldkl. Oberh.:	$2u+1$	bis	$2u+n$jährig,	$\frac{in}{m}$ *ha*,
	u. s. w.			
	" $(m-1)u+1$	"	$(m-1)u+n$ "	$\frac{in}{m}$ "
II. Mittelwaldkl. Unterh.:	$n+1$	bis	$2n$jährig,	in *ha*,
Oberh.:	$n+1$	"	$2n$ "	$\frac{in}{m}$ "
"	$u+n+1$	"	$u+2n$ "	$\frac{in}{m}$ "
"	$2u+n+1$	"	$2u+2n$ "	$\frac{in}{m}$ "
	u. s. w.			
"	$(m-1)u+n+1$	"	$(m-1)u+2n$ "	$\frac{in}{m}$ "
III. Mittelwaldkl. Unterh.:	$2n+1$	bis	$3n$jährig,	in *ha*,
Oberh.:	$2n+1$	"	$3n$ "	$\frac{in}{m}$ "
"	$u+2n+1$	"	$u+3n$ "	$\frac{in}{m}$ "
"	$2u+2n+1$	"	$2u+3n$ "	$\frac{in}{m}$ "
	u. s. w.			
"	$(m-1)u+2n+1$	"	$(m-1)u+3n$ "	$\frac{in}{m}$ "
	u. s. w.			

Beispiel. Für obigen Mittelwald ergeben sich hiernach folgende Zahlen:

I. Mittelwaldklasse.	Unterholz:	1	bis	5jährig,	40 *ha*,
(jüngste)	Oberholz:	1	"	5 "	10 *ha*,
	"	16	"	20 "	10 "
	"	31	"	35 "	10 "
	"	46	"	50 "	10 "
II. Mittelwaldklasse.	Unterholz:	6	bis	10jährig,	40 *ha*,
	Oberholz:	6	"	10 "	10 *ha*,
	"	21	"	25 "	10 "
	"	36	"	40 "	10 "
	"	51	"	55 "	10 "
					80 *ha* Unterholz,
					80 *ha* Oberholz.

					Uebertrag:	80 *ha* Unterholz,	
						80 *ha* Oberholz.	
III. Mittelwaldklasse.	Unterholz:	11	bis	15	jährig,	40 *ha*,	
	Oberholz:	11	„	15	„	10 *ha*,	
	„	26	„	30	„	10 „	
	„	41	„	45	„	10 „	
	„	56	„	60	„	10 „	
						120 *ha* Unterholz,	
						120 *ha* Oberholz.	

Daß die Normalität des Altersklassenverhältnisses im Mittelwalde sehr idealer Natur ist, versteht sich von selbst. Immerhin können wir derselben einen arithmetischen Fingerzeig für die Behandlung des Mittelwaldes entnehmen.

5. Plenterwald.

Im Plenterwalde kommen die Altersklassen nicht getrennt, sondern untereinander gemengt vor. Die Abstufung der einzelnen wählt man am besten gleich der Umlaufszeit oder wenigstens als einen Quotienten aus der letzteren.

Ist die Umlaufszeit l, der Umtrieb u, so wäre im ersten Falle die Zahl der Altersklassen $\frac{u}{l}$, im zweiten Falle, wenn eine Klasse nur $\frac{l}{m}$ Jahre umfassen sollte, $\frac{m u}{l}$.

Beispiel. Ein 600 *ha* großer Plenterwald im 120 jährigen Umtriebe, mit 40-jähriger Umlaufszeit, würde im Normalzustande 3 Altersklassen enthalten, und zwar:

I. 1 bis 40 jähriges Holz $\frac{600 \times 40}{120} = 200$ *ha*,

II. 41 bis 80 jähriges Holz $\frac{600 \times 40}{120} = 200$ „

III. 81 bis 120 jähriges Holz $\frac{600 \times 40}{120} = 200$ „

Sollte die Altersabstufung $\frac{l}{2}$ betragen, so würden 6 Klassen, jede zu 100 *ha*, vorhanden sein müssen.

§ 30.

Die Vertheilung der Altersklassen.

Für die Möglichkeit einer Wirthschaft mit den geringsten Opfern an Zuwachsverlusten, die durch den Abtrieb von Beständen unter ihrem Haubarkeitsalter oder durch das Stehenlassen von Beständen weit über ihr Haubarkeitsalter hinaus entstehen, ist die einer geordneten Hiebsfolge entsprechende Vertheilung der Altersklassen von höchster Wichtigkeit.

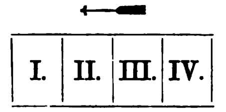
Diese Wichtigkeit wächst mit den Gefahren, welche für manche Holzarten durch Elementarereignisse zu befürchten sind, und zwar theils für den stehenbleibenden Bestand, theils auch für den Nachwuchs. Sie wächst ferner bei schwierigen Terrainverhältnissen mit der Schwierigkeit des Holztransportes.

Wären zufälliger Weise in einem Walde das normale Größenverhältniß der Altersklassen und durchgängig normaler Zuwachs vorhanden, so ließen sich beide Factoren in ihrer Normalität nicht erhalten, wenn eine ungünstige Vertheilung der Altersklassen den Hieb in den ältesten, hiebsreifen Beständen unmöglich macht. — Durch abnorme Vertheilung der Klassen kann der Wirthschafter oft zu den empfindlichsten, finanziellen Opfern gezwungen werden.

Unter normaler Vertheilung der Altersklassen ist nun jene zu verstehen, welche allen Anforderungen einer richtigen Hiebsfolge entspricht.

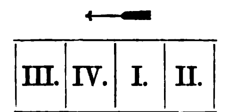
Ideal gedacht müßte in der durch Rücksichten des Waldbaues und der Forstbenutzung bestimmten Richtung der Hiebsfolge die Vertheilung eine solche sein, daß sich stets die nächst jüngere an die vorhergehende, ältere Klasse in jedem Hiebszuge anschließt.

Beim Kahlschlagbetriebe mit 80jährigem Umtriebe z. B.:



I.	II.	III.	IV.

Der Pfeil giebt hier die Hiebsrichtung an. — Natürlich kann genau dieselbe Gruppirung nur alle u Jahre sich wiederholen. Nach 40 Jahren würde die normale Vertheilung folgende sein:



III.	IV.	I.	II.

Auch hier ist die Bedingung erfüllt, daß sich in der Richtung der Hiebsfolge die nächst jüngere an die vorhergehende ältere Klasse anschließt.

Unter Annahme eines ein- und mehrjährigen Schlages als einer normalen Blöße müßte diese stets zwischen der ältesten und jüngsten Klasse liegen.

Für den **Plenterschlagbetrieb** mit 100jährigem Umtrieb und 10jährigem Verjüngungszeitraume z. B.

⟵

I.	II.	III.	IV.	V.	A_v

Nach 20 Jahren würde folgende Figur dem Normalzustand entsprechen:

⟵

II.	III.	IV.	V.	A_v	I.	II.

Für **Niederwald** gestaltet sich das Vertheilungsverhältniß wie beim Kahlschlagbetriebe des Hochwaldes, nur daß hier nie eine normale Blöße erscheinen dürfte.

Für **Mittelwald** gilt dasselbe, nur bleibt hier hervorzuheben, daß jeder Schlag verschiedene Oberholzklassen vereinigt, und zwar von jeder derselben $\frac{1}{u}$ enthalten muß, wie aus den Betrachtungen (S. 95 u. f.) hervorgeht. Diese Vertheilung ist hier von ganz besonderer Wichtigkeit.

Theilen wir einen Mittelwald in Jahresschläge, dessen Unterholzumtrieb u, dessen Oberholzumtrieb 4 u ist, so erhalten wir folgende Vertheilung, wenn der gerade zum Hiebe vorliegende Schlag mit 1, die folgenden mit 2, 3 u. s. w. u bezeichnet werden.

⟵

u.	u—1.		2.	1.
Unterholz 1 jährig Oberholz:	Unterholz 2 jährig Oberholz:		Unterh. u—1 jähr. Oberholz:	Unterholz u jährig Oberholz:
$\frac{1}{u}$ I. Kl. 1 j.	$\frac{1}{u}$ I. Kl. 2 j.		$\frac{1}{u}$ I. Kl. u—1 j.	$\frac{1}{u}$ I. Kl. u jähr.
$\frac{1}{u}$ II. „ u+1 „	$\frac{1}{u}$ II. „ u+2 „	u. s. w.	$\frac{1}{u}$ II. „ 2u—1 „	$\frac{1}{u}$ II. „ 2u „
$\frac{1}{u}$ III. „ 2u+1 „	$\frac{1}{u}$ III. „ 2u+2 „		$\frac{1}{u}$ III. „ 3u—1 „	$\frac{1}{u}$ III. „ 3u „
$\frac{1}{u}$ IV. „ 3u+1 „	$\frac{1}{u}$ IV. „ 3u+2 „		$\frac{1}{u}$ IV. „ 4u—1 „	$\frac{1}{u}$ IV. „ 4u „

jüngster Schlag. ältester Schlag.

Die Schläge 1 bis 5 würden eine „Mittelwaldklasse“ bilden, ebenso die Schläge 6 bis 10 und 11 bis 15.

Ein normaler **Plenterwald***) mit 120jährigem Umtriebe und 40jähriger Umlaufszeit müßte unter Annahme von $\frac{120 \times 2}{40} = 6$ Altersklassen unmittelbar vor Beginn des Hiebes folgende Klassenvertheilung nachweisen:

←

d.	c.	b.	a.
$\frac{1}{2}$ V. 81—90.	$\frac{1}{2}$ V. 91—100.	$\frac{1}{2}$ VI. 101—110.	$\frac{1}{2}$ VI. 111—120.
$\frac{1}{2}$ III. 41—50.	$\frac{1}{2}$ III. 51—60.	$\frac{1}{2}$ IV. 61—70.	$\frac{1}{2}$ IV. 71—80.
$\frac{1}{2}$ I. 1—10.	$\frac{1}{2}$ I. 11—20.	$\frac{1}{2}$ II. 21—30.	$\frac{1}{2}$ II. 31—40.

a bedeutet den für das nächste Jahrzehnt zur Plenterung vorliegenden Theil, b den für das zweite, c den für das dritte, d den für das vierte Jahrzehnt bestimmten Theil. — a und b enthalten sonach II., IV. und VI., c und d die I., III. und V. Klasse unter einander gemengt, und zwar entweder unregelmäßig oder ideal gedacht auch horst- oder streifenweise.

Nach Verlauf von 10 Jahren, unmittelbar vor dem ersten Hiebe in b, würde dieser Theil das gegenwärtige Mengungsverhältniß von a zeigen, c das von b u. s. w.

Wäre der ganze Wald 600 *ha* groß, a sonach 150, so würden in 10 Jahren 50, in einem Jahre 5 *ha* horstweise herausgehauen.

Kaum bedarf es besonderer Erwähnung, daß dieser Normalzustand des so äußerst schwierig zu behandelnden Plenterwaldes nur ein ganz ideales Bild sein kann, dem sich der wirkliche Waldzustand noch weit weniger zu nähern vermag, als der Plenterschlagbetrieb seiner Normalität. Immerhin können wir jedoch dieses ideale Bild als arithmetische

*) Wir schließen uns bezüglich der Normalität des Plenterwaldes an eine anonyme Abhandlung an, in „Monatsschrift für F. u. J.wesen", Jahrg. 1857, S. 266 u. f. — Auf ähnliche gruppen- oder streifenweise Vertheilung der Altersklassen gründet die Normalität des Plenterwaldes eine wohl officielle Abhandlung oder Anweisung: „Der Pläntеrwald und dessen Behandlung", Wien, k. k. Hof- u. Staatsdruckerei 1878.

Ein anderes, beachtenswerthes Verfahren theilt **Berenger** im 25. Bande des Thar. forstl. Jahrbuches mit; er stützt die Normalität des Plenterwaldes nicht auf Alters-, sondern auf Stärkeklassen.

Grundlage im Weiteren verwerthen. Ohne dasselbe fehlt uns für die Forsteinrichtung der leitende Gedanke.

Während die Flächengröße der einzelnen Altersklassen bei allen Betriebsarten direct von der mehr oder weniger veränderlichen, nur annähernd zu ermittelnden Umtriebshöhe abhängig, daher selbst veränderlicher Natur ist, bleibt die normale Altersstufenfolge, die Aneinanderreihung der Altersklassen, etwas Unveränderliches, wenn nicht Elementarereignisse oder durchaus veränderte Transportverhältnisse durch neue Abfuhrwege und dergl. Aenderungen hervorrufen. Hieraus folgt von selbst, daß jede Forsteinrichtung auf das Streben nach Herstellung einer solchen normalen Klassenvertheilung das größte Gewicht legen kann und muß.

Anmerkung. Nicht blos für den jährlichen, strengen Nachhaltsbetrieb, sondern auch für jeden aussetzenden Betrieb kann ein normales Altersklassenverhältniß nach Größe und Vertheilung entworfen werden. Da jedoch hier in jedem einzelnen Falle anders zu verfahren ist, so daß sich etwas Allgemeines darüber nicht aufstellen läßt, so genüge hier diese Andeutung um so mehr, als es gar keinen Schwierigkeiten unterliegt, die Normalität des jährlichen Nachhaltsbetriebes auf den gegebenen einzelnen Fall des aussetzenden zu übertragen.

V. Abschnitt.

Der Normalvorrath.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsregelung.

§ 31.

Bedeutung des Normalvorrathes.

Unter normalem Holzvorrathe wird jener verstanden, welcher in einem Walde vorhanden ist, dessen Altersklassenverhältniß und Zuwachs normal beschaffen sind.

Der wirkliche Vorrath kann auch bei Abnormität des Zuwachses und des Altersklassenverhältnisses die Größe des normalen haben, wenn das Deficit an Masse in einer Klasse durch den Ueberschuß einer anderen gedeckt wird, oder wenn die Abnormität des Altersklassenverhältnisses nur in einer ungünstigen Vertheilung der Klassen besteht, der Zuwachs aber normal ist. Wollte man in solchen Fällen eine

jährlich gleiche Holzmasse schlagen, so könnte dies nur mit den bedeutendsten Opfern durch Abweichungen vom normalen Hiebsalter der Bestände geschehen.

Bestünde z. B. der Wald aus einer einzigen Altersklasse mit normalem Zuwachse, so kann die vorhandene Holzmasse unter Umständen ihrer Größe nach gleich dem Normalvorrathe sein, und doch könnte man selbst vom Standpunkte der bloßen Massenwirthschaft auf eine Haubarkeitsnutzung mindestens so lange verzichten müssen, bis die Bestände absatzfähiges Material liefern. Dies sogar dann, wenn man das wirthschaftlich ungerechtfertigte Opfer bringen wollte, Bestände, deren Weiserprocent hoch über dem Wirthschaftszinsfuße steht, abzutreiben, und den Markt mit billigen Brennhölzern zu überschwemmen, die vielleicht in 10 bis 20 Jahren werthvolles Nutzholz liefern würden.

Die Bedeutung des Normalvorrathes ist sonach für die Regelung des Ertrages eine nur untergeordnete. Ursache des Normalzustandes überhaupt kann er niemals sein.

Die Thatsache jedoch, daß die während einer ganzen Umtriebszeit mögliche Nutzung sich zum Theil aus dem beim Beginne der Umtriebszeit vorhandenen Vorrathe, zum Theil aus dem sich während dieser Zeit an dem ursprünglichen Vorrath anhäufenden Zuwachse zusammensetzt, ferner der Umstand, daß einige Methoden der Ertragsregelung dem Normalvorrath eine große Bedeutung beilegen, erfordert hier eingehende Betrachtung desselben.

§ 32.

Größe des Normalvorrathes.

Die Größe des Normalvorrathes steht in directem Verhältnisse zu dem Umtriebe. Je höher dieser, desto größer der Vorrath.

Die Berechnung selbst erstreckt sich nur auf den Hauptbestand, da die Ertragsregelung die Nachhaltigkeit nur auf die Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung stützt. Sie kann auf zweierlei Weise erfolgen, entweder mit Hilfe von Erfahrungstafeln, oder mittelst des Durchschnittszuwachses.

1. Kahlschlagbetrieb.

a. Berechnung nach Erfahrungstafeln.

Besäßen wir genaue Erfahrungstafeln für einen Wald, welche uns von Jahr zu Jahr die Masse des prädominirenden Bestandes

angeben, so würde sich der Normalvorrath als Summe sämmtlicher Glieder der Bestandsreihe leicht berechnen. Die Summe der Massen des 1 jährigen, 2, 3, 4 u. s. w. bis u jährigen Bestandes wäre gleich dem Normalvorrath eines Waldes mit u Flächeneinheiten für den Herbststand, unmittelbar vor dem nächsten Abtriebe.

Da unsere Tafeln die Massen gewöhnlich in 10 jährigen Abstufungen angeben, so wird ein Näherungsverfahren der Summirung nothwendig, welches sich auf die Grundsätze der arithmetischen Reihen stützt.

Preßler lehrt folgendes, sehr einfaches Verfahren der Summirung einer Ertragstafel.

Wenn man in einer von n zu n Jahren springenden Erfahrungstafel die den einzelnen Jahren zugehörigen Bestandsmassen nach arithmetischer Reihe einschaltet, so wird man, wenn n nicht zu groß, etwa = 10 ist, der Wahrheit nur sehr wenig zu nahe treten. In diesem Falle erhält man nach den Gesetzen der arithmetischen Reihe:

Alter	Masse	Masse aller Altersstufen von	
0.	0		
		. . . . 0 bis excl. a	$(0+a)\frac{n+1}{2}-a$
n.	a		
		. . . . a „ „ b	$(a+b)\frac{n+1}{2}-b$
2 n.	b		
		. . . . b „ „ c	$(b+c)\frac{n+1}{2}-c$
3 n.	c		
		. . . . c „ incl. d	$(c+d)\frac{n+1}{2}$
4 n.	d		

$$\text{Summe} = \frac{n+1}{2}\left(0+2a+2b+2c+d\right)-\left(a+b+c\right)$$

$$=\left(n+1\right)\left(a+b+c+\frac{d}{2}\right)-\left(a+b+c\right)$$

$$=n\left(a+b+c+\frac{d}{2}\right)+\frac{d}{2}.$$

Dieser Vorrath gilt als normaler im Herbste, unmittelbar vor dem Abtriebe des ältesten Schlages d, also einschließlich des letzteren.

Im Frühjahre, nach dem Abtriebe von d, würde die Summe des Normalvorrathes, also exclusive d

$$\frac{n+1}{2}\left(0+2a+2b+2c+d\right)-\left(a+b+c+d\right)$$

$$=n\left(a+b+c+\frac{d}{2}\right)-\frac{d}{2}.$$

Für Sommersmitte gilt das arithmetische Mittel aus Herbst- und Frühjahrsvorrath, nämlich

$$n\left(a+b+c+\frac{d}{2}\right).$$

Beispiel. In einem Walde von 80 *ha*, dessen Standortsverhältnisse der § 11 angegebenen Ertragstafel entsprechen, beträgt bei 80jährigem Umtriebe der Normalvorrath:

1) Für den Herbststandpunkt

$$10\left(20+65+129+200+275+354+433+\frac{509}{2}\right)+\frac{509}{2}$$
$$=10\times1730{,}5+254{,}5=17559{,}5\ fm.$$

2) Für den Frühjahrsstand

$$10\times1730{,}5-254{,}5=17050{,}5\ \text{„}$$

3) Für Sommersmitte

$$10\times1730{,}5\qquad=17305\ \text{„}$$

Die genauere Rechnung in 5jährigen Abstufungen würde unter Voraussetzung von 6 *fm* für den 5jährigen Bestand ergeben:

1) $5\times3453{,}5+254{,}5=17522\ fm,$
2) $5\times3453{,}5-254{,}5=17013$ „
3) $5\times3453{,}5\qquad=17267{,}5$ „

Die kleine Differenz von 37,5 für sämmtliche Vorräthe erklärt sich dadurch, daß die Näherungsformel natürlich um so richtiger arbeitet, je kleiner der Abstand der Glieder ist.

Der jedesmal im Herbste fällige Schlag bildet die Materialzinsen der im Walde thätigen Kapitale, es kann also als eigentliches Vorraths-kapital nur der Frühjahrsvorrath angesehen werden.

Anmerkung. Hat man für einen bestimmten Umtrieb u den Normalvorrath berechnet und will denselben zum Vergleich auch für einen höheren Umtrieb u' suchen, so empfiehlt sich folgendes kurze Verfahren, um das fehlende Stück zu finden:

Der dem ujährigen Umtrieb entsprechende Frühjahrsvorrath für den aus u Flächeneinheiten bestehenden Wald beträgt

$$n\left(a+b+c+\ldots\ldots+\frac{d}{2}\right)-\frac{d}{2},$$

wenn d der Inhalt des ujährigen Bestandes ist. Sei nun der Inhalt des $u+n$-jährigen Bestandes $=x$, der des $u+2n$ oder u'jährigen Bestandes $=y$, so findet sich das fehlende Stück durch folgende Rechnung:

Alter.	Masse.	Masse aller Altersstufen von
u	d	u bis excl. $u + n = (d + x)\frac{n+1}{2} - x$
u + n	x	$u + n \ldots\ldots u' = (x + y)\frac{n+1}{2} - y.$
u' = u + 2n	y	

$$\text{Summe} = \frac{n+1}{2}\left(d + 2x + y\right) - \left(x + y\right)$$
$$= n\left(\frac{d}{2} + x + \frac{y}{2}\right) + \frac{d}{2} - \frac{y}{2}.$$

Nach Analogie des Vorigen berechnet sich das gesuchte Stück

für den Herbststandpunkt zu $n\left(\frac{d}{2} + x + \frac{y}{2}\right) - \frac{d}{2} + \frac{y}{2}$,

„ Sommersmitte „ $n\left(\frac{d}{2} + x + \frac{y}{2}\right)$.

In vorstehendem Beispiele betrug der Frühjahrsvorrath für den 80jährigen Umtrieb nach 5jähriger Abstufung berechnet

$$5\left(6 + 20 + 40 + \ldots\ldots + 472 + \frac{509}{2}\right) - \frac{509}{2} = 17013.$$

Für einen aus 100 Flächeneinheiten bestehenden Wald im 100jährigen Umtriebe berechnet sich hiernach der Frühjahrsvorrath zu

$$17013 + 5\left(\frac{509}{2} + 544 + 575 + 604 + \frac{630}{2}\right) + \frac{509}{2} - \frac{630}{2} = 28415,$$

und hieraus der Vorrath für den Wald mit 80 Flächeneinheiten und 100jährigem Umtriebe: $28415 \times \frac{80}{100} = 22732$.

b. Berechnung mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Ein anderer, kürzerer Weg der Berechnung des Normalvorrathes betrachtet den laufenden Zuwachs in allen Lebensaltern der Bestände als einen gleichen, und zwar als einen solchen, der gleich ist dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.*) Unter dieser Voraussetzung bildet der Massengehalt aller normal bestandenen Schläge vom jüngsten bis zum höchsten Alter eine regelmäßig steigende, arithmetische Reihe. Das erste Glied a dieser Reihe ist gleich ihrer Differenz, nämlich gleich dem an jedem einzelnen Bestande jährlich erfolgenden Zuwachse. Das letzte ujährige Glied t ist gleich dem Producte des einjährigen Zuwachses eines Schlages mit der Umtriebszeit u, es ist aber auch gleich der Summe des jährlich auf allen Schlägen erfolgenden Zuwachses Z, da u auch die Anzahl der Glieder bedeutet.

*) Oesterreichische Kameraltaxe. Carl Heyer.

Demnach ist:

Das 1. Glied, d. h. der Massengehalt des 1 jähr. Bestandes $= a = z$,
„ 2. „ „ „ „ „ „ 2 „ „ $= 2a = 2z$,
„ 3. „ „ „ „ „ „ 3 „ „ $= 3a = 3z$,
u. s. w.
„ letzte „ „ „ „ „ des u jähr. „ $= ua = uz = t = Z$.

Da nun die Anzahl der Glieder $= u$, so ist die Summe der ganzen Reihe

$$\left(a+t\right)\frac{u}{2} = \frac{ua}{2} + \frac{ut}{2};$$

und da $ua = t$, -

Normalvorrath für den Herbststandpunkt:

$$\frac{ut}{2} + \frac{t}{2};$$

das heißt der Normalvorrath des aus u Beständen bestehenden Waldes ist unmittelbar vor dem Abtriebe des ältesten Schlages gleich dem Producte aus der Summe des jüngsten und ältesten Gliedes der Bestandsreihe mit der halben Umtriebszeit.

Im Frühjahre, nach dem Abtriebe des letzteren ist der $u-1$-jährige Bestand das älteste Glied der Reihe, dessen Holzgehalt $= t - z$, da ihm noch ein Jahreszuwachs fehlt, um zur Größe von t anzuwachsen. Das jüngste Glied ist die Blöße, der nulljährige Bestand, dessen Holzgehalt = Null. Wir erhalten demnach die Summenformel

$$\left[o + (t - z)\right]\frac{u}{2} = \frac{ut}{2} - \frac{uz}{2};$$

Normalvorrath für das Frühjahr

$$\frac{ut}{2} - \frac{t}{2}.$$

Für Sommersmitte gilt das arithmetische Mittel aus dem Frühjahrs- und Herbstvorrath, also $\frac{ut}{2}$.

Denselben Betrag findet man direct, wenn man bedenkt, daß in Sommersmitte der jüngste Schlag einen halben Zuwachs besitzt, dem ältesten Bestande nur noch ein halber Jahreszuwachs fehlt, das erste Glied der Reihe sonach $= \frac{z}{2}$, das letzte $t - \frac{z}{2}$ ist.

$$\text{Summe: } \left[\frac{z}{2} + \left(t - \frac{z}{2}\right)\right]\frac{u}{2} = \frac{ut}{2}.$$

Dem eigentlichen Materialkapital entspricht auch hier streng genommen nur der Frühjahrsvorrath. Da indessen die Differenz $-\frac{t}{2}$ im Verhältniß zur Summe ziemlich unbedeutend ist, so geben die sich auf obige Rechnung stützenden Regelungsmethoden der kürzeren Formel $\frac{ut}{2}$ den Vorzug.

Der Normalvorrath ist sonach gleich dem Producte aus dem Holzgehalte des ältesten Schlages mit der halben Umtriebszeit.

Da übrigens $t = Z = au = uz$ ist, so läßt sich der Ausdruck $\frac{ut}{2}$ in viele verschiedene Formeln umwandeln, welche dieselben Resultate ergeben, so $\frac{uZ}{2}$ u. s. w.

Beispiel. Der Normalvorrath eines 80 *ha* großen Waldes im 80jährigen Umtriebe, dessen jährlicher Gesammtzuwachs auf allen Schlägen oder dessen Holzgehalt des ältesten Schlages 509 *fm* beträgt, ist

im Frühjahr $\frac{80 \times 509}{2} - \frac{509}{2} = 20105{,}5$ *fm*,

im Sommer $\frac{80 \times 509}{2} = 20360$ „

im Herbst $\frac{80 \times 509}{2} + \frac{509}{2} = 20614{,}5$ „

Gegen die durch Summirung der 10jährig abgestuften Ertragstafel gefundenen Werthe sind diese um 3055 *fm* zu groß. Die Differenz erklärt sich daraus, daß alle unter u jährigen Bestände mit zu hohem Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt wurden.*)

---

*) Anmerkungen. 1. Um diesen Fehler für die Resultate der Ertragsrechnung unschädlich zu machen, berechnen die Oesterr. Kameraltaxe und Carl Heyer auch den wirklichen Vorrath als Product aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.

2. Eine großherzoglich badensche Verordnung vom 17. Aug. 1852 schrieb deshalb zur Berechnung des Normalvorrathes die Formel 0,45 u Z vor. Man hatte unter verschiedenen Verhältnissen gefunden, daß die Größe dieses Vorrathes nicht 0,5, sondern nur 0,44 bis 0,46 u Z annähernd betrage. Allerdings kann auch der Factor 0,45 nur für einen bestimmten Umtrieb unter gewissen Verhältnissen richtig sein. Die Formel wird deshalb auch in Baden nicht mehr angewendet. — Schuberg sagt darüber (Forstwissenschaftliches Centralbl. 2. Jahrg. 1880. S. 393): „Auch seitdem die Heyer'sche Einrichtungsmethode in Geltung trat, konnte die Zahl 0,45 an der Stelle von 0,50 die Unrichtigkeit des Normalvorrathes aus dem Durchschnittszuwachs nicht beseitigen, weil dabei bald ein zu kleiner, bald ein zu großer Vorrath herauskommt." — Im obigen Zahlenbeispiele beträgt der Normal-

2. Plenterschlagbetrieb.

a. Berechnung nach Erfahrungstafeln.

Der Normalvorrath wird am richtigsten gefunden, wenn man die Bestandsreihe aller 1 bis u oder 0 bis u — 1 jährigen Bestände summirt und diese Summe noch um den alten Vorrath der Verjüngungsklasse vermehrt. Es ist dabei allerdings vorausgesetzt, daß die betreffenden Theile der I., unter Umständen vielleicht auch der II. Klasse, in der Verjüngungsklasse vollständig enthalten seien. Diese Voraussetzung kann deshalb nur einen sehr kleinen Fehler ergeben, weil die jüngsten Bestände nur einen sehr geringen Antheil am Gesammtvorrathe überhaupt haben. Der unbedeutende Fehler wächst mit der Länge des Verjüngungszeitraumes, d. h. mit der Ausdehnung von A_v.

Beispiel. Für einen Wald von 80 *ha* gelte die Erfahrungstafel (§ 11) in ihren 10jährigen Abstufungen, die Vorverjüngung beginne im 80sten Jahre, u sei also = 80, der Verjüngungszeitraum umfasse 10 Jahre. Der Normalvorrath für 80 *ha* berechnet sich hiernach, wenn wir den Vorrath von A_v mit V bezeichnen:

a) Für den Herbststand:

$$10\left(20 + 65 + 129 + 200 + 275 + 354 + 433 + \frac{509}{2}\right) + \frac{509}{2} + V$$

$$= 10 \times 1730{,}5 + 254{,}5 + V = 17559{,}5 + V.$$

Der Vorrath des Altholzes von A_v besteht aus 81 bis bis 90jährigem Holze, er enthält durchschnittlich ungefähr die Hälfte der Masse des Vollbestandes, sonach

$$\frac{\frac{10}{2}\left(516 + 575\right)}{2} = 2727{,}5\ fm,$$

der ganze Normalvorrath demnach

$$17559{,}5 + 2727{,}5 = 20287\ fm.$$

b) Für Sommersmitte:

$$10 \times 1730{,}5 + V.$$

V wird hier, da dem Holze noch ein halber Jahreszuwachs fehlt,

$$\frac{10}{2}\left(\frac{512{,}5 + 571{,}9}{2}\right) = 2711,$$

der Normalvorrath demnach

$$17305 + 2711 = 20016\ fm.$$

---

vorrath hiernach $0{,}45 \times 80 \times 509 = 18320\ fm$, also nur 1019 mehr, als der Sommervorrath nach der Erfahrungstafel mit 10jähriger Abstufung.

3. Eine beachtenswerthe Untersuchung über den Normalvorrath veröffentlichte H. Strzelecki, Director der galizischen Landesforstlehranstalt in Lemberg: „Ueber den Genauigkeitsgrad bei Berechnung des Normalvorrathes mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses. Lemberg, 1883." Er giebt für die verschiedenen Holzarten mittlere Reductionsfactoren, z. B. für Eiche 0,44, Tanne 0,45, Fichte 0,47, Lärche 0,51 u. s. w.

c) Für den Frühjahrsstand:

$$10 \times 1730{,}5 - 254{,}5 + V.$$

Für V fehlt hier ein ganzer Jahreszuwachs:

$$V = \frac{10}{2}\left(\frac{509 + 568{,}8}{2}\right) = 2694{,}5,$$

der Normalvorrath demnach

$$17050{,}5 + 2694{,}5 = 19745\ fm.$$

Etwas kleiner erhält man zwar den Vorrath, allein für die praktische Anwendung vollständig genau genug, wenn man denselben nach der Ertragstafel so berechnet, wie für einen aus $u + \frac{m}{2}$ Flächeneinheiten bestehenden Wald im $u + \frac{m}{2}$ jährigen Umtriebe.

Für obiges Beispiel würde dann der normale Herbstvorrath:

$$10 \times 1730{,}5 + 254{,}5 + \frac{5}{2}\left(516 + 544\right) = 20209{,}5\ fm.$$

Der Sommerstand ergiebt:

$$17305 + \frac{5}{2}\left(512{,}5 + 540{,}5\right) = 19937{,}5\ fm.$$

Der Frühjahrsstand:

$$17050{,}5 + \frac{5}{2}\left(509 + 537\right) = 19665{,}5\ fm.$$

Bei Anwendung der 5jährig abgestuften Tafel würde man, wie oben, gegenüber der 10jährigen ein um 37,5 kleineres Resultat für alle Vorräthe erhalten:

Herbstvorrath:

$$5\left(6 + 20 + 40 + 65 + \ldots\ldots + 433 + 509 + \frac{544}{2}\right) + \frac{544}{2} = 20172\ fm,$$

Sommervorrath:

$$5 \times 3980 = \qquad 19900\ „$$

Frühjahrsvorrath:

$$5 \times 3980 - \frac{544}{2} = \qquad 19628\ „$$

Entschieden zu klein berechnet sich dagegen der Normalvorrath, wenn man die für $u + \frac{m}{2}$ Flächeneinheiten gefundenen Werthe auf u Einheiten durch Multiplication mit $\frac{u}{u + \frac{m}{2}}$ reduciren wollte.

Im obigen Beispiele würde man erhalten für Herbst, Sommer und Frühjahr: 19021, 18765 und 18509 *fm*.

b. Berechnung nach dem Durchschnittszuwachse.

Unter der Voraussetzung, daß in A_v der betreffende Antheil des Jungholzes vollständig vorhanden, wird der Normalvorrath gefunden, indem man den Betrag der vollen Bestandsreihe noch um den alten Vorrath in A_v vermehrt.

Führen wir die Rechnung für den Standpunkt in Sommersmitte aus, so ist der Vorrath in A_v unter der Annahme, daß er der Hälfte des betreffenden Vollbestandes entspricht:

$$\frac{\frac{m}{2}\left[\left(u+\frac{1}{2}\right)z+\left(u+m-\frac{1}{2}\right)z\right]}{2}.$$

Hieraus, wenn $uz = Z$,

$$\frac{m}{2}\left(Z+\frac{mz}{2}\right).$$

Der gesammte Normalvorrath wäre demnach

$$\frac{uZ}{2}+\frac{m}{2}\left(Z+\frac{mz}{2}\right);$$

oder auch

$$Z\left(\frac{u+m}{2}\right)+\frac{m^2z}{4}.$$

Beispiel. Obiger Wald, dessen $F = 80$, $u = 80$ und $m = 10$, habe einen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs z von 6,4, so ist sein Normalvorrath in Sommersmitte:

$$\frac{80 \times 512}{2}+\frac{10}{2}\left(512+\frac{10 \times 6{,}4}{2}\right) = 20480 + 2720 = 23200\,fm.$$

Einfacher und in der Anwendung vollständig genau genug kommt man zum Ziele, wenn man den Vorrath für den aus u Flächeneinheiten bestehenden Wald so berechnet, als ob derselbe aus $u+\frac{m}{2}$ Einheiten bestände und im $u+\frac{m}{2}$-jährigen Umtriebe mit Kahlschlägen bewirthschaftet würde.

Der Gesammtzuwachs Z' ist dann $\left(u+\frac{m}{2}\right)z$ und der Normalvorrath in Sommersmitte:

$$\frac{\left(u+\frac{m}{2}\right)\left(u+\frac{m}{2}\right)z}{2}=\frac{Z'\left(u+\frac{m}{2}\right)}{2}.$$

Beispiel. Für denselben Wald ist

$$Z' = \left(80 + \frac{10}{2}\right) 6{,}4 = 544.$$

Normalvorrath:

$$\frac{85 \times 544}{2} = 23120\, fm.$$

Die Differenz mit dem vorigen Resultate beträgt, da sich der Ausdruck $\frac{\left(u + \frac{m}{2}\right)\left(u + \frac{m}{2}\right) z}{2}$ umwandeln läßt in $Z\left(\frac{u + m}{2}\right) + \frac{m^2 z}{8}$, nur $\frac{m^2 z}{8}$, hier gleich 80. — Wollte man dagegen den Zuwachs der A_v nur mit dem einfachen Betrage, also Z des Waldes gleich uz berechnen, jedoch einen $u + \frac{m}{2}$ jährigen Umtrieb annehmen, so wird der Vorrath im Sommer $\frac{\left(u + \frac{m}{2}\right) Z}{2}$.

Im obigen Beispiele $\frac{512 \times 85}{2} = 21760\, fm.$

3. Niederwaldbetrieb.

Für den Niederwald berechnet sich der Normalvorrath genau so, wie nach den für den Kahlschlagbetrieb gegebenen Regeln, entweder mit Hilfe von Erfahrungstafeln oder mittelst des Durchschnittszuwachses.

4. Mittelwaldbetrieb.

Soll für diese Betriebsart ein Normalvorrath berechnet werden, so müßte dies getrennt für Ober- und Unterholz geschehen. Beide müssen für sich im jährlichen Nachhaltsbetrieb eine normale Altersstufenfolge besitzen. Für das Unterholz gelten bezüglich der Vorrathsrechnung die für den Kahlschlagbetrieb gegebenen Regeln, wie beim Niederwalde. Dabei bleibt zu berücksichtigen, daß im Mittelwalde das Unterholz wohl maßgebend für die Wahl des u, also der Anzahl der Schläge sein muß, jedoch seiner Masse und seinem Werthe nach viel zu unbedeutend ist, um eine maßgebende Rolle für den Hiebssatz zu spielen. Es hat also auch der durch das Unterholz gebildete Theil eines Normalvorrathes keine Bedeutung, er kann außer Betracht bleiben.

Anders ist es mit dem Oberholze. Construiren wir uns für dessen normales Klassenverhältniß (zu vergl. S. 94 u. f.) locale Ertragstafeln, so kann deren Summirung eben so leicht ausgeführt werden, wie für den Hochwald; da das Oberholz unter Voraussetzung eines sehr räumlichen Schlusses sich genau so verhält wie die Reihen der 1 bis U-, beziehentlich der 0 bis U — 1 jährigen Bestände des Hochwaldes. Be-

trachtet man die jüngste Oberholzklasse im Unterholz enthalten, so würde die Reihe die $u + 1$ bis U, beziehentlich die u bis $U - 1$jährigen Hölzer umfassen. Einen großen Werth können wir indessen einer solchen Rechnung nicht beilegen, da erstens die Masse des Oberholzes in dem gärtnermäßig zu behandelnden Mittelwalde durchaus veränderlicher Natur sein muß, da zweitens hier viel größeres Gewicht auf die Vertheilung des Oberholzes gelegt werden muß, als auf dessen Masse, denn jeder Schlag soll normal $\frac{1}{u}$ jeder Oberholzklasse enthalten. Welche Bedeutung könnte z. B. das Vorhandensein des Normalvorrathes für die Ertragsregelung haben, wenn sich derselbe nur aus Bäumen der beiden ältesten Klassen zusammensetzte, die Zwischenstufen der $2u$, $3u$ 2c. jährigen Bäume fast ganz fehlen möchten?

Weise*) giebt folgenden Weg für Berechnung des V_n des Oberholzes im Mittelwalde:

Erst für die Derbholz liefernden Altersstufen tritt die Massenermittelung ein, die jüngeren werden nur mit Fläche ausgestattet.

Bekannt müssen sein der normale Schluß, die Schirmfläche und die Masse des Modellstammes jeder Altersstufe.

Der Schluß des Oberholzes muß viel räumlicher sein, als der des Hochwaldes; die wirklich beschirmte oder bestandene Fläche ist in Zehnteln der ganzen Fläche anzugeben; es seien von der Flächeneinheit 0,S bestanden.

Des einzelnen Oberholzbaumes Schirmfläche $\mathfrak{S}$ wird mit Hilfe des Sechseckes gefunden, sie ist, wenn d der Durchmesser des eingeschriebenen Kreises, $\frac{1}{2} d^2 \sqrt{3}$ Quadratmeter.

Hieraus Stammzahl bei vollem Schlusse jeder Altersstufe $\frac{F\,10000}{U.\mathfrak{S}}$, bei einem Schlusse von 0,S aber $\frac{F\,10000}{U.\mathfrak{S}}$. 0,S. Diese Formel läßt sich umwandeln in $\frac{F\,10000}{U} : \frac{10\,\mathfrak{S}}{S}$.

Der Bruch $\frac{10\,\mathfrak{S}}{S}$ giebt den Wachsraum. Setzen wir ihn $= w$, den constanten Bruch $\frac{F\,10000}{U} = C$, so wird die Stammzahl $= \frac{C}{w}$.

---

*) Weise: Die Taxation des Mittelwaldes. Berlin, 1878. S. 19 u. f.

Ist nun die Masse des Modellstammes einer Altersstufe m, so ist die Masse der ganzen Altersstufe auf einem Schlage $= \frac{C\,m}{w}$.

Setzen wir den Inhalt eines Laßreises $= m_2$, den eines Oberständers $= m_3$ u. s. w., den eines Hauptbaumes m_h, dem entsprechend die Wachsräume $= w_2, w_3 \ldots\ldots w_{h-1}, w_h$, so finden wir die Masse jeder Altersstufe $= C\frac{m_2}{w_2}, C\frac{m_3}{w_3}$ u. s. w. $C\frac{m_{h-1}}{w_{h-1}}, C\frac{m_h}{w_h}$.

Der Normalvorrath v_n eines zum Hiebe vorliegenden Schlages ist demnach

$$v_n = C\left(\frac{m_2}{w_2} + \frac{m_3}{w_3} + \ldots\ldots + \frac{m_{h-1}}{w_{h-1}} + \frac{m_h}{w_h}\right).$$

Um den Normalvorrath V_n für den ganzen Wald zu berechnen, bedürfen wir noch des Zuwachses. Bezeichnen wir den einjährigen Schlagzuwachs mit z, den des ganzen Waldes mit Z.

Innerhalb eines Umtriebes u beträgt der Zuwachs an jedem Stamm

in der ältesten Altersstufe $= m_h - m_{h-1}$
" " zweitältesten " $= m_{h-1} - m_{h-2}$
u. s. w.
bei den Laßreisern $= m_2 - m_1$,

mithin für alle Stämme des Schlages, indem wir diese Größen mit der Stammzahl multipliziren:

$$\frac{C}{w_h}\left(m_h - m_{h-1}\right) + \frac{C}{w_{h-1}}\left(m_{h-1} - m_{h-2}\right) + \ldots\ldots + \frac{C}{w_3}\left(m_3 - m_2\right) + \frac{C}{w_2}\left(m_2 - m_1\right).$$

Hieraus Umtriebszuwachs eines Schlages, welcher gleich ist dem einjährigen des ganzen Waldes Z,

$$Z = C\left(\frac{m_2 - m_1}{w_2} + \frac{m_3 - m_2}{w_3} + \ldots\ldots + \frac{m_{h-1} - m_{h-2}}{w_{h-1}} + \frac{m_h - m_{h-1}}{w_h}\right).$$

Der einjährige Zuwachs eines Schlages z beträgt $\frac{1}{u}$ dieser Größe, also $uz = Z$.

Der Vorrath jedes jüngeren Schlages muß um z geringer sein, als der des nächst älteren. Ist der Vorrath des ujährigen Schlages $= v_n$, so ist der des $u - 1$jährigen $= v_n - z$, der des $u - 2$jährigen $= v_n - 2z$ u. s. w., der des jüngsten, einjährigen Schlages

$v_n - (u-1)\,z$. Mit Hilfe der arithmetischen Reihen berechnet, stehen sonach auf allen Schlägen:

$$V_n = u\left(v_n - \frac{u-1}{2}\,z\right) \text{ oder auch } = u\,v_n - \frac{u-1}{2}\,Z.$$

Beispiel. Für den 120 *ha* großen Mittelwald, dessen $u = 15$, dessen $U = 60$ (s. S. 96) berechnet sich der Normalvorrath des Derbholzes wie folgt:

a) Berechnung des ältesten Schlages kurz vor dem Hiebe. (v_n.)

Dieser Schlag enthält 15, 30, 45 und 60jähriges Oberholz. Das 15jährige bleibt außer Rechnung, da es kein Derbholz liefert.

Setzen wir voraus, daß der Schluß gegenüber dem des Hochwaldes 0,S = 0,5 betrage und

	Kronendurchm.	Schirmfläche S.	Wachsraum $w = \frac{10\,S}{S.}$	Masse m
für den 30j. Baum	3,5 *m*	10,6 *qm*	21,2 *qm*	0,02 *fm*
„ „ 45„ „	5 „	21,7 „	43,4 „	0,26 „
„ „ 60„ „	6 „	31,2 „	62,4 „	0,50 „

Der constante Bruch $\frac{F\,10000}{U} = C$ ist $\frac{120 \times 10000}{60} = 20000$.

Daher Stammzahl $\frac{C}{w}$: 30j. Bäume $\frac{20000}{21,2} = 943$; 45j. Bäume $\frac{20000}{43,4} = 461$;

60j. Bäume $\frac{20000}{62,4} = 321$.

Des ältesten Schlages $v_n = C\left(\frac{m_2}{w_2} + \frac{m_3}{w_3} + \frac{m_4}{w_4}\right)$,

$$v_n = 20000\left(\frac{0,02}{21,2} + \frac{0,26}{43,4} + \frac{0,50}{62,4}\right) = 299\ fm,$$

oder auch

$$v_n = 943 \times 0,02 + 461 \times 0,26 + 321 \times 0,50 = 299\ fm.$$

b) Berechnung des Zuwachses am ältesten Schlage während einer Umtriebszeit. (Z.)

$$Z = C\left(\frac{m_2 - m_1}{w_2} + \frac{m_3 - m_2}{w_3} + \frac{m_4 - m_3}{m_4}\right),$$

$$Z = 20000\left(\frac{0,02 - 0}{21,2} + \frac{0,26 - 0,02}{43,4} + \frac{0,50 - 0,26}{62,4}\right) = 206\ fm,$$

oder auch

$$Z = (0,02 - 0)\,943 + (0,26 - 0,02)\,461 + (0,50 - 0,26)\,321 = 206\ fm.$$

Dieses Z ist auch gleich dem einjährigen Derbholzzuwachse des Oberholzes der ältesten 3 Klassen im ganzen Walde.

c) Berechnung des Oberholz-Normalvorrathes für den ganzen Wald.

$$V_n = u\,v_n - \frac{u-1}{2}\,Z,$$

$$V_n = 15 \times 299 - \frac{15-1}{2} \times 206 = 3043\ fm \text{ Derbholz}.$$

Diese Entwickelung von V_n ist jedenfalls logisch durchdacht und verdiente deshalb hier besondere Erwähnung. Weise sagt aber in seinem Buche (S. 30. 31) selbst darüber, daß dieselbe in der Praxis nur für die Zerlegung des Gesammtvorrathes in Einzelvorräthe jeder Altersklasse in modificirter Form zu verwenden sei. Den Normalvorrath selbst will er zu praktischen Zwecken nach geeigneten Probestücken oder nach giltigen Erfahrungssätzen für die Flächeneinheit in seiner Summe ermitteln und diese als Ziel der Wirthschaft festhalten.

Ist übrigens von jeder u, 2u, 3u u. s. w. jährigen Altersstufe die Anzahl der Stämme und der Inhalt des Modellstammes gegeben, so kann man durch Interpolation der u + 1, 2u + 1, 3u + 1 jährigen u. s. w. Stämme V_n nach den Regeln der arithmetischen Reihen direct finden. Bezeichnen wir die Massen der einzelnen Altersstufen mit M, so wird

$$V_n = \frac{u}{2}\left(M_{u+1} + M_{2u} + M_{2u+1} + M_{3u} + M_{3u+1} + M_{4u} \ldots\right).$$

Obige Werthe eingesetzt, ergiebt:

		Anzahl der Stämme.		Inhalt des Modellstammes.			
M_{60}	=	321	×	0,50	=	160,5	*fm* Derbholz,
M_{46}	=	321	×	0,276	=	88,6	„ „
M_{45}	=	461	×	0,26	=	119,9	„ „
M_{31}	=	461	×	0,036	=	16,6	„ „
M_{30}	=	943	×	0,02	=	18,9	„ „
M_{16}	=	943	×	0,0013	=	1,2	„ „

Hieraus:

$$V_n = \frac{15}{2}\left(1{,}2 + 18{,}9 + 16{,}6 + 119{,}9 + 88{,}6 + 160{,}5\right) = 3043\ fm.$$

5. Plenterbetrieb.

Für einen Wald im geregelten Plenterbetriebe würde der Normalvorrath nach denselben Regeln ermittelt werden können, wie beim Kahlschlagbetriebe, da alle einzelnen Altersstufen in gleicher Ausdehnung vorhanden sein müssen. Nur deren räumliche Trennung ist eine andere. Wahrscheinlich würde indessen ein normaler Plenterwald einen etwas kleineren Vorrath besitzen, als der normale Schlagwald gleicher Holzart und gleichen Standortes, weil der Zuwachs der gedrückt stehenden, jüngeren Altersklassen geringer ist. Maßgebende Erfahrungen hierüber fehlen zur Zeit noch.

6. Aussetzender Betrieb.

Für Waldungen mit aussetzendem Betrieb, in denen also nur in mehr oder weniger regelmäßigen Zeitabschnitten Haubarkeitserträge erfolgen, läßt sich sowohl mit Hilfe von Erfahrungstafeln als mit Hilfe des Durchschnittszuwachses ein Normalvorrath berechnen; am leichtesten dann, wenn die Erträge in regelmäßigen Zeitabschnitten eingehen. Am einfachsten würde man verfahren, wenn man sich ein normales Altersklassenverhältniß entwickelt und dann die den einzelnen Klassen zufallenden Vorräthe summirt. Selbstverständlich sind hier die Differenzen, je nachdem man den Standpunkt vor oder nach dem Abtriebe des ältesten Schlages einnimmt, um so größer, je größer die Abstände der Ertrag liefernden Jahre.

Beispiel. Ein 6 *ha* großer Wald, der im 60jährigen Umtriebe zu bewirthschaften ist, soll alle 10 Jahre einen Haubarkeitsertrag liefern. Es gelte für ihn die Ertragstafel § 11.

Unmittelbar nach dem Abtriebe des ältesten Schlages müßte er enthalten:

Einen 1 *ha* großen,	10jährigen	Bestand mit	20	*fm*,
„ „ „ „	20 „	„ „	65	„
„ „ „ „	30 „	„ „	129	„
„ „ „ „	40 „	„ „	200	„
„ „ „ „	50 „	„ „	275	„
„ „ „ „	60 „	„ „	354	„
		Summe des Normalvorrathes	1043	*fm*.

Unmittelbar nach dem Abtriebe des fälligen Schlages wäre der jüngste Bestand nulljährig, der dann älteste 50jährig, der Vorrath betrüge demnach 1043 — 354 = 689 *fm*.

B. Vom Standpunkte der Finanzwirthschaft.

§ 33.

Bedeutung des finanziellen Normalvorrathes.

Die reine Waldrente setzt sich zusammen aus der Bodenrente und dem Zins des Holzvorrathskapitales. Entspricht bei Berechnung des letzteren der ihm zufallende Theil dem angenommenen Wirthschaftszinsfuße, so ist die Größe dieses Vorrathes eine normale.

Für den Normalzustand des Waldes überhaupt ist dabei natürlich das Vorhandensein der normalen Altersstufenfolge von höchster Wichtigkeit, denn der Normalvorrath allein läßt, wie schon erwähnt, die Opfer abnormer Haubarkeitsalter nicht vermeiden.

Die Bedeutung des finanziellen Normalvorrathes für die Lösung der Aufgaben der Ertragsregelung ist eine nur untergeordnete. Das vollständige finanzielle Gleichgewicht der Wirthschaft, welches im Sinne

der Finanzrechnung ein normaler Wald haben müßte, ist noch weniger erreichbar und haltbar, als der bloße Material-Normalzustand.

Da indessen das ideale Bild eines Waldes, der sich im vollen, also auch im finanziellen Normalzustande befindet, zur Veranschaulichung, zum Verständniß des ganzen Principes beiträgt, so mag dessen in einem Lehrbuche ebenfalls gedacht werden, wenn auch den dazu nöthigen arithmetischen Entwickelungen kaum ein anderer, als ein pädagogischer Werth zugesprochen werden kann.*)

§ 34.

Größe des finanziellen Normalvorrathes.

I. Kahlschlagbetrieb mit sofortigem Anbau nach dem Abtriebe.

Bezeichnen wir die Waldrente mit R_w, den Bodenerwartungswerth der Flächeneinheit mit B_u, so ist der Werth des normalen Vorrathes für den Frühjahrsstandpunkt $N_f = \frac{R_w}{0{,}op} - u B_u$.

Die Waldrente R_w ist gleich der Differenz zwischen allen directen Ausgaben und Einnahmen der Waldwirthschaft, sonach, wenn wir die Haubarkeitsnutzung mit H_u, die Zwischennutzungen im aten, bten u. s. w. Jahre mit D_a, D_b u. s. w., die Kulturkosten mit k, die jährlichen Verwaltungskosten und Steuern für die Flächeneinheit mit v und s bezeichnen, unter H und D aber erntekostenfreie Erträge verstehen:

$$R_w = H_u + D_a + D_b \ldots . - k - u(v + s);$$

der Werth des normalen Vorrathes:

$$N_f = \frac{H_u + D_a + D_b \ldots . - k - u(v + s)}{0{,}op} - u B_u \qquad \text{I.}$$

Da das Vorrathskapital im jährlichen Antheil am Ertrage seinen Zins liefert, so müssen wir denselben Werth für N_f erhalten, wenn wir den Werth sämmtlicher 0 bis u — 1jährigen Bestände des Normalwaldes berechnen. Es kann dies auf verschiedene Weise geschehen:

1. Durch Berechnung der Summe der Kostenwerthe aller Bestände.
2. Durch Berechnung der Summe der Erwartungswerthe aller Bestände.
3. Durch Berechnung der jüngeren Hölzer nach ihren Kosten-, der älteren nach ihren Erwartungswerthen.

---

*) Zu vergl. hierüber auch Kraft: Ueber einige gewerbliche Eigenthümlichkeiten der Forstwirthschaft. Tharander Jahrbuch, 21. B., S. 176 u. f.

Im finanziellen Normalwalde, d. h. in dem des finanziellen Gleichgewichtes, müssen alle drei Methoden zu demselben Resultate, nämlich zu gleichem N_f führen.*)

1. Berechnung der Summe der Kostenwerthe aller Bestände.

Der Kostenwerth ${}^kH_m$ des mjährigen Bestandes ist gleich der Summe aus dem mjährigen Endwerthe der Bodenbruttorente r' und dem mjährigen Nachwerthe der Kulturkosten k, vermindert um den m — a, m — b u. s. w. jährigen Nachwerth der im aten, bten u. s. w. Jahre eingehenden Vornutzungen D_a, D_b u. s. w., also

$$ {}^kH_m = r'\left(\frac{1{,}op^m - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^m - D_a\,1{,}op^{m-a} - D_b\,1{,}op^{m-b} \ldots . $$

Da nun $\frac{r'}{0{,}op}$ gleich dem Bodenbruttokapitale, d. h. gleich der Summe aus Boden-, Verwaltungs- und Steuerkapital, gleich $B_u + V + S$ ist, so ist auch

$$ {}^kH_m = \left(B_u + V + S\right)\left(1{,}op^m - 1\right) + k\,1{,}op^m - D_a\,1{,}op^{m-a} - D_b\,1{,}op^{m-b}. $$

Jede andere Vornutzung im cten, dten Jahre u. s. w. erscheint unter derselben Form des betreffenden Nachwerthes. a, b, c u. s. w. dürfen aber niemals größer sein, als m, denn später eingehende Vorerträge, z. B. im m + nten Jahre, können den Kostenwerth des mjährigen Bestandes nicht berühren.

In der Summe sämmtlicher Kostenwerthe der 0 bis u — 1jährigen Bestände erhalten wir nun den Werth des finanziellen Normalvorrathes N_f, d. h. diese Summe muß sich wieder auf den Ausdruck I reduciren.

$$ {}^kH \text{ des 0jähr. Bestandes} = r'\left(\frac{1{,}op^0 - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^0. $$

$$ {}^kH \;\;\text{„ 1 „ „} \;\; = r'\left(\frac{1{,}op^1 - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^1. $$

$$ {}^kH \;\;\text{„ 2 „ „} \;\; = r'\left(\frac{1{,}op^2 - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^2. $$

u. s. w.

---

*) Das Folgende ist den Schriften Faustmanns, Preßlers und G. Heyers entnommen. Zu vergl. namentlich G. Heyer: Waldwerthrechnung. 1. Aufl. (1865) S. 81 u. f., 3. Aufl. (1883) S. 75 u. f.

^{k}H des a jährigen Bestandes, in welchem eine Vornutzung D_a entfällt, $= r' \left(\frac{1{,}op^a - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^a - D_a\,1{,}op^0.$

^{k}H des a+1 j. Bestandes $= r' \left(\frac{1{,}op^{a+1} - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^{a+1} - D_a\,1{,}op^1.$

^{k}H „ a+2 j. „ $= r' \left(\frac{1{,}op^{a+2} - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^{a+2} - D_a\,1{,}op^2.$

u. s. w.

^{k}H „ u−1 j. „ $= r' \left(\frac{1{,}op^{u-1} - 1}{0{,}op}\right) + k\,1{,}op^{u-1} - D_a\,1{,}op^{u-1-a}.$

Hieraus die Summe:

1. Für die Bodenbruttorente r'.

$$r'\left(\frac{1{,}op^0 - 1}{0{,}op} + \frac{1{,}op^1 - 1}{0{,}op} + \frac{1{,}op^2 - 1}{0{,}op} + \ldots + \frac{1{,}op^{u-1} - 1}{0{,}op}\right)$$

$$= \frac{r'}{0{,}op}\left(1{,}op^0 + 1{,}op^1 + 1{,}op^2 + \ldots + 1{,}op^{u-1}\right) - \frac{ur'}{0{,}op}$$

$$= \frac{r'}{0{,}op}\left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}\right) - \frac{ur'}{0{,}op} = \frac{r'}{0{,}op}\left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - u\right);$$

und da $\frac{r'}{0{,}op} = B_u + V + S,$

Summe sämmtlicher Bodenbruttorenten:

$$\left(B_u + V + S\right)\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op} - u\left(B_u + V + S\right).$$

2. Für die Kulturkosten k.

$$k\left(1{,}op^0 + 1{,}op^1 + 1{,}op^2 + \ldots + 1{,}op^{u-1}\right)$$

$$= k\left(\frac{1{,}op^u - 1}{0{,}op}\right) = \text{ujähriger Endwerth der Rente } k.$$

3. Für die Zwischennutzung im aten Jahre D_a.

$$D_a\left(1{,}op^0 + 1{,}op^1 + 1{,}op^2 + \ldots\ldots + 1{,}op^{u-a-1}\right)$$

$$= D_a\left(\frac{1{,}op^{u-a} - 1}{0{,}op}\right) = \text{u−a jähriger Endwerth einer Rente } D_a.$$

Die ganze Summe für N_f lautet sonach:*)

$$N_f = \frac{\frac{r'}{0,0p}\left(1,0p^n - 1\right) - ur' + k\left(1,0p^n - 1\right) - D_a\left(1,0p^{n-a} - 1\right)}{0,0p};$$

$$N_f = \frac{\left(\frac{r'}{0,0p} + k\right)\left(1,0p^n - 1\right) - D_a\left(1,0p^{n-a} - 1\right) - ur'}{0,0p} \quad . \qquad II^a$$

$$N_f = \frac{\left(B_a + V + S + k\right)\left(1,0p^n - 1\right) - D_a\left(1,0p^{n-a} - 1\right)}{0,0p}$$

$$- u\left(B_a + V + S\right). \qquad II^b$$

Setzt man in II^b den Werth für B_a (Seite 44), nämlich

$$\frac{H_a + D_a\, 1,0p^{n-a} - k\, 1,0p^n}{1,0p^n - 1} - (V + S),$$

so reducirt sich II^b auf I:

$$N_f = \frac{\left[\frac{H_a + D_a\, 1,0p^{n-a} - k\, 1,0p^n}{1,0p^n - 1} - \left(V+S\right) + V + S + k\right]\left(1,0p^n - 1\right) - D_a\left(1,0p^{n-a} - 1\right)}{0,0p}$$

$$- u\left(B_a + V + S\right).$$

Hieraus:

$$N_f = \frac{H_a + D_a - k}{0,0p} - u\left(B_a + V + S\right).$$

Da nun $V + S = \frac{v + s}{0,0p}$,

$$N_f = \frac{H_a + D_a - k - u\,(v + s)}{0,0p} - u\,B_a. \qquad I.$$

2. Berechnung der Summe der Erwartungswerthe sämmtlicher Bestände.

Der Erwartungswerth ${}^eH_m$ des mjährigen Bestandes ist gleich der Summe aus dem u — mjährigen Vorwerthe der Haubarkeits-

*) Mit Hilfe von Rentenendwerth-Factoren E berechnet sich diese Summe:

$$\frac{r'}{0,0p} \times \left(E_n - u\right) + k \times E_n - D_a \times E_{n-a}.$$

nutzung und dem q — mjährigen Vorwerthe der Vornutzung D_q, welche im qten Jahre eingeht, vermindert um den u — mjährigen Anfangswerth der Bodenbruttorente r'.

$$^{e}H_m = \frac{H_u}{1{,}0p^{u-m}} + \frac{D_q}{1{,}0p^{q-m}} \cdots\cdots - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-m} - 1}{0{,}0p \times 1{,}0p^{u-m}}\right),$$

oder auch

$$^{e}H_m = \frac{H_u}{1{,}0p^{u-m}} + \frac{D_q}{1{,}0p^{q-m}} \cdots - \frac{\left(B_u + V + S\right)\left(1{,}0p^{u-m} - 1\right)}{1{,}0p^{u-m}}.$$

Natürlich muß q stets größer sein, als m, da in und vor dem mten Jahre eingehende Zwischennutzungen den Erwartungswerth des mjährigen Bestandes nicht berühren.

Soll der Ausdruck für $^{e}H_m$ auf einerlei Benennungen gebracht werden, so hat man Zähler und Nenner des Bruches $\frac{D_q}{1{,}0p^{q-m}}$ mit $1{,}0p^{u-q}$ zu multipliciren und erhält

$$^{e}H_m = \frac{H_u + D_q\, 1{,}0p^{u-q} - \left(B_u + V + S\right)\left(1{,}0p^{u-m} - 1\right)}{1{,}0p^{u-m}}.$$

Durch Summirung sämmtlicher Erwartungswerthe der 0 bis u—1jährigen Bestände erhält man nun N_r:

$$^{e}H \text{ des } u - 1\text{j. Bestandes} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^1} - r'\left(\frac{1{,}0p^1 - 1}{1{,}0p^1 . 0{,}0p}\right).$$

$$^{e}H \;\; \text{„} \;\; u - 2\text{j.} \;\; \text{„} \;\; = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^2} - r'\left(\frac{1{,}0p^2 - 1}{1{,}0p^2 . 0{,}0p}\right).$$

u. s. w.

$$^{e}H \text{ des qjhr. Bestandes, in welchem die Zwischennutzung } D_q \text{ ausfällt, } = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-q}} - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-q} - 1}{1{,}0p^{u-q} . 0{,}0p}\right).$$

$$^{e}H \text{ des } q - 1\text{j. Bestandes} = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-(q-1)}} - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-(q-1)} - 1}{1{,}0p^{u-(q-1)} . 0{,}0p}\right) + D_q \times \frac{1}{1{,}0p^1}.$$

$$^{e}H \;\; \text{„} \;\; q - 2\text{j.} \;\; \text{„} \;\; = H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-(q-2)}} - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-(q-2)} - 1}{1{,}0p^{u-(q-2)} . 0{,}0p}\right) + D_q \times \frac{1}{1{,}0p^2}.$$

u. s. w.

$^{\circ}$H des 0jähr. Bestandes $= H_u \times \frac{1}{1{,}0p^{u-o}} - r'\left(\frac{1{,}0p^{u-o}-1}{1{,}0p^{u-o} \cdot 0{,}0p}\right)$
$+ D_q \times \frac{1}{1{,}0p^q}$.

Hieraus die Summe:

1. Für die Haubarkeitsnutzung H_u.

$$H_u\left(\frac{1}{1{,}0p}+\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+\frac{1}{1{,}0p^u}\right)$$

(nach der Summenformel für fallende Reihen $\frac{a(1-q^n)}{1-q}$)

$$= H_u\left(\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right) = \text{u jähriger Anfangswerth einer Rente } H_u.$$

2. Für die Zwischennutzung D_q.

$$D_q\left(\frac{1}{1{,}0p}+\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+\frac{1}{1{,}0p^q}\right)$$

$$= D_q\left(\frac{1{,}0p^q-1}{1{,}0p^q \cdot 0{,}0p}\right) = \text{q jähriger Anfangswerth einer Rente } D_q.$$

3. Für die Bodenbruttorente r'.

$$r'\left(\frac{1{,}0p-1}{1{,}0p \cdot 0{,}0p}+\frac{1{,}0p^2-1}{1{,}0p^2 \cdot 0{,}0p}+\ldots+\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right)$$

$$= \frac{r'}{0{,}0p}\left(1-\frac{1}{1{,}0p}+1-\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+1-\frac{1}{1{,}0p^u}\right)$$

$$= \frac{r'}{0{,}0p}\left[u-\left(\frac{1}{1{,}0p}+\frac{1}{1{,}0p^2}+\ldots+\frac{1}{1{,}0p^u}\right)\right]$$

$$= \frac{r'}{0{,}0p}\left(u-\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right).$$

Die ganze Summe für N_f lautet sonach:*)

$$N_f = H_u\left(\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right) + D_q\left(\frac{1{,}0p^q-1}{1{,}0p^q \cdot 0{,}0p}\right) - \frac{r'}{0{,}0p}\left(u-\frac{1{,}0p^u-1}{1{,}0p^u \cdot 0{,}0p}\right). \quad \text{III}^a$$

*) Mit Hilfe von Rentenanfangswerth-Factoren A berechnet sich diese Summe:

$$H_u \times A_u + D_q \times A_q - \frac{r'}{0{,}0p}\left(u - A_u\right).$$

Der Ausdruck für die Zwischennutzungen läßt sich mit dem für H_u auf eine Benennung bringen, indem man Zähler und Nenner mit $1{,}op^{u-q}$ multiplicirt, man erhält dann:

$$D_q \frac{1{,}op^{u-q}(1{,}op^q - 1)}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op}. \qquad \dagger$$

Für $\frac{r'}{0{,}op}\left(u - \frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op}\right)$ läßt sich auch setzen

$$\left(B_u + V + S\right)u - \left(B_u + V + S\right)\frac{1{,}op^u - 1}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op}. \qquad \ddagger$$

Die Werthe $\dagger$ und $\ddagger$ in Formel III^a eingesetzt, ergiebt:

$$N_r = \frac{\left(H_u + B_u + V + S\right)\left(1{,}op^u - 1\right) + D_q\, 1{,}op^{u-q}\left(1{,}op^q - 1\right)}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op} - u\,(B_u + V + S). \qquad III^b.$$

Setzt man nun in III^b wiederum den Werth für B_u ein, so erhält man:

$$\frac{\left[H_u + \frac{H_u + D_q\, 1{,}op^{u-q} - k\, 1{,}op^u}{1{,}op^u - 1} - \left(V + S\right) + V + S\right]\left(1{,}op^u - 1\right)}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op}$$

$$+ \frac{D_q\, 1{,}op^{u-q}\left(1{,}op^q - 1\right)}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op} - u\left(B_u + V + S\right)$$

$$= \frac{H_u\, 1{,}op^u - k\, 1{,}op^u + D_q\, 1{,}op^u}{1{,}op^u \,.\, 0{,}op} - u\left(B_u + V + S\right)$$

$$= \frac{H_u + D_q - k - u\,(v + s)}{0{,}op} - u\, B_u. \qquad I.$$

Die Ausdrücke I, II und III sind folglich gleichwerthige.

3. Berechnung von N_r aus der Summe des Kostenwerthes der jüngeren und des Erwartungswerthes der älteren Bestände.

a. Kostenwerth der jüngeren, 0 bis n — 1 jährigen Bestände.

Der Ausdruck II^a giebt die Summe für die 0 bis u — 1 jährigen Bestände; nach ihr findet sich der Werth aller 0 bis n — 1 jährigen Orte, indem wir uns diese Theile des Waldes als im n jährigen Um=

triebe stehend denken, in Formel II^a daher anstatt u überall n setzen. Wir erhalten demnach:

Kostenwerth aller 0 bis n — 1jährigen Bestände:

$$\frac{\left(\frac{r'}{0{,}0p}-k\right)\left(1{,}0p^{n}-1\right)-D_a\left(1{,}0p^{n-a}-1\right)-nr'}{0{,}0p}\qquad IV.$$

b. Erwartungswerth sämmtlicher n bis u — 1jährigen Bestände.

Der Ausdruck III^a giebt die Summe der Erwartungswerthe für die 0 bis u — 1jährigen Bestände. Die bei der betreffenden Entwickelung vorkommenden Reihen hatten u, beziehungsweise q Glieder, die Zahl der Glieder wird hier entsprechend u — n und q — n. Wir erhalten demnach die gesuchte Summe, indem wir in Formel III^a anstatt der Werthe u und q die Werthe u — n und q — n einsetzen.

Erwartungswerth sämmtlicher n bis u — 1jährigen Bestände demnach

$$H_u\frac{1{,}0p^{u-n}-1}{1{,}0p^{u-n}\,.\,0{,}0p}+D_q\frac{1{,}0p^{q-n}-1}{1{,}0p^{q-n}\,.\,0{,}0p}+\ldots$$
$$-\frac{r'}{0{,}0p}\left(u-n-\frac{1{,}0p^{u-n}-1}{1{,}0p^{u-n}\,.\,0{,}0p}\right).\qquad V.$$

Selbstverständlich muß die Summe von IV und V wiederum die Werthe von I, II und III ergeben, wenn man in letztere zwei Zwischennutzungen D_a und D_q einsetzt. Durch Einführung des Bodenerwartungswerthes in IV und V läßt sich dies leicht direct nachweisen.

Beispiel. Berechnung des finanziellen Normalvorrathes für den 90jährigen Umtrieb nach der Erfahrungstafel (Seite 64) aus dem Kostenwerthe der 0 bis 40jährigen und dem Erwartungswerthe der 41 bis 89jährigen Bestände.

a. Kostenwerth der 0 bis 40jährigen Bestände.

Nach Formel IV. — Da diese für die 0 bis n — 1jährigen Bestände n als Exponenten von 1,op hat, so muß derselbe für die 0 bis 40jährigen Bestände 40 + 1 = 41 sein.

$$\Bigg[\left(\frac{7{,}26536}{0{,}03}+30\right)\left(1{,}03^{41}-1\right)-\Big(1{,}8\left(1{,}03^{41-20}-1\right)+4\left(1{,}03^{41-25}-1\right)+7{,}2\left(1{,}03^{41-30}-1\right)$$
$$+11{,}2\left(1{,}03^{41-35}-1\right)+15\left(1{,}03^{41-40}-1\right)+41\times 7{,}26536\Big)\Bigg]:0{,}03.$$

α) Berechnung der negativen Werthe:

Vornutzung im	20sten	Jahre:	$1,8 \times 0,86029 = 1,54852.$
„ „	25sten	„	$4 \times 0,60470 = 2,41880.$
„ „	30sten	„	$7,2 \times 0,38423 = 2,76646.$
„ „	35sten	„	$11,2 \times 0,19405 = 2,17336.$
„ „	40sten	„	$15 \times 0,03000 = 0,45000.$
		$r'(40+1) =$	$7,26536 \times 41 = 297,87976.$
			307,23690.

β) Berechnung der positiven Werthe:

$$\left(\frac{7,26536}{0,03} + 30\right)\left(1,03^{41} - 1\right) = 272,17867 \times 2,35990 = 642,31444.$$

Summe

$$\frac{642,31444 - 307,23690}{0,03} = 11169,251 \text{ fl.}$$

b. Erwartungswerth der 41 bis 89jährigen Bestände.

Nach Formel V. — Die im 90sten Jahre entfallende Vornutzung von 11,2 fl. erscheint bei 90jährigem Umtrieb als Haubarkeitsnutzung.

$$\left(2875+11,2\right)\frac{1,03^{90-41}-1}{1,03^{90-41}.0,03} + 16,8 \times \frac{1,03^{85-41}-1}{1,03^{85-41}.0,03} + 20,8 \times \frac{1,03^{80-41}-1}{1,03^{80-41}.0,03} + \ldots$$

$$+ 20,8 \times \frac{1,03^{45-41}-1}{1,03^{45-41}.0,03} - \frac{7,26536}{0,03}\left(90-41-\frac{1,03^{90-41}-1}{1,03^{90-41}.0,03}\right).$$

α) Berechnung der positiven Werthe:

Haubarkeits- und Vornutzung	im	90sten	Jahre	$2886,2 \times 25,50165 = 73602,86223.$
Vornutzung	„	85sten	„	$16,8 \times 24,25427 = 407,47174.$
„	„	80sten	„	$20,8 \times 22,80821 = 474,41077.$
„	„	75sten	„	$26 \times 21,13183 = 549,42758.$
„	„	70sten	„	$33,8 \times 19,18845 = 648,56961.$
„	„	65sten	„	$34,5 \times 16,93554 = 584,27613.$
„	„	60sten	„	$34 \times 14,32380 = 487,00920.$
„	„	55sten	„	$30,6 \times 11,29607 = 345,65974.$
„	„	50sten	„	$27,2 \times 7,78611 = 211,78219.$
„	„	45sten	„	$20,8 \times 3,71710 = 77,31568.$
				Summe: 77388,78487 fl.

β) Berechnung der negativen Werthe:

$242,17866\,(49 - 25,50165) = 5690,79891$ fl.

Summe der Erwartungswerthe: 71697,98596 fl.

Werth des normalen Holzvorrathes N_f:

a) Summe der Kostenwerthe sämmtlicher 0 bis 40jährigen Bestände = 11169,251 fl.

b) „ „ Erwartungswerthe „ 41 „ 89 „ „ = 71697,986 „

Normaler Holzvorrath N_f = 82867,237 fl.

Berechnung des Holzvorrathes N_f aus der Waldrente nach Formel I.

$$\frac{2875 + 11{,}2 + 16{,}8 + 20{,}8 + 26 + 33{,}8 + 34{,}5 + 34 + 30{,}6 + 27{,}2 + 20{,}8 + 15}{0{,}03}$$

$$+ \frac{11{,}2 + 7{,}2 + 4 + 1{,}8 - 30 - 90 \times 3}{0{,}03} - 90 \times 142{,}17867$$

$$= \frac{3169{,}9 - 300}{0{,}03} - 12796{,}080 = 82867{,}253 \text{ fl.}$$

Die Werthe 82867,237 und 82867,253 fl. sind als gleiche anzusehen, da die geringen Differenzen in den Decimalen bei derartigen Rechnungen selbstverständlich und verschwindend klein sind.

4. Berechnung des normalen Vorrathskapitales für den Herbststandpunkt N_h.

Der im Vorstehenden berechnete Vorrath N_f für den Frühjahrsstandpunkt muß sich in den N_h für den Herbststandpunkt verwandeln, wenn man ihn ein Jahr wachsen läßt, also den Werth des u jährigen Bestandes dazurechnet, den des o jährigen davon abzieht.

Im Folgenden sei diese Entwickelung nur für die Methode der Kostenwerthsrechnung gegeben. Es soll also sein:

$$N_h = N_f + {}^kH_u - {}^kH_o.$$

Setzt man für die Größen der rechten Seite der Gleichung die Werthe ein, so erhält man:

$$N_h = \frac{r'}{0{,}0p}\left(E_u - u\right) + k\,E_u - D_a\,E_{u-a} + r'\,E_u + k\,1{,}0p^u$$
$$- D_a\,1{,}0p^{u-a} - k.$$

Diese Formel läßt sich umwandeln in

$$N_h = \frac{r'}{0{,}0p}\left(E_u\,1{,}0p - u\right) + k\,1{,}0p\,E_u - D_a\,E_{u+1-a}.$$

Denselben Werth erhält man durch directe Berechnung von N_h:
Kostenwerth des 1 jährigen Bestandes $r'\,E_1 + k\,1{,}0p^1$

u. s. w.

" " a " " $r'\,E_a + k\,1{,}0p^a - D_a\,1{,}0p^0$

u. s. w.

" " u " " $r'\,E_u + k\,1{,}0p^u - D_a\,1{,}0p^{u-a}$.

Hieraus findet sich nach Analogie der Seite 120 u. f. gegebenen Rechnung die Summe

$$N_h = \frac{r'}{0{,}0p}\left(E_u\,1{,}0p - u\right) + k\,1{,}0p\,E_u - D_a\,E_{u+1-a}.$$

Beispiel. Berechnung von N_h für den 90jährigen Umtrieb nach der Erfahrungstafel (S. 64) aus dem Kostenwerthe der 1 bis u jährigen Bestände.

$$N_h = \frac{7,26536}{0,03}\left[\frac{1,03^{90}-1}{0,03}\,.\,1,03-90\right] + 30\,.\,\frac{1,03^{90}-1}{0,03}\,.\,1,03 - \left[1,8\,.\,\frac{1,03^{71}-1}{0,03}\right.$$

$$\left. + 4\,.\,\frac{1,03^{66}-1}{0,03} + \ldots\ldots + 11,2\,.\,\frac{1,03-1}{0,03}\right].$$

$$N_h = 88794,667 + 13699,469 - 16781,875 = 85712,261.$$

Aus der Waldrente berechnet sich

$$N_h = N_r + {}^kH_u - {}^kH_o$$
$$= 82867,253 + 2875 - 30 = 85712,253.$$

II. Kahlschlagbetrieb mit nmaliger Blöße.

Für manche Untersuchungen ist es nicht ohne Interesse, zu wissen, wie sich der Normalvorrath als Betriebskapital (N_r) für eine aus u + n Flächeneinheiten bestehende Waldwirthschaft berechnet, bei welcher die Schläge ohne oder mit Feldnutzung n Jahre liegen bleiben, ehe sie wieder angebaut werden. Dabei kann es fraglich erscheinen, ob man sich die nmalige Blöße am Schlusse oder am Anfange der Wirthschaft denken soll. Die Entscheidung dieser Frage hängt von dem Zwecke der Blöße ab, wird also verschieden ausfallen. Läßt man die Schläge des Rüsselkäfers wegen oder überhaupt zur Erzielung günstigerer Kulturerfolge liegen, so beginnt die Wirthschaft mit der nmaligen Blöße. Soll dagegen Waldfeldbau getrieben werden, der nur dadurch möglich wird, daß der alte Bestand den Boden für solche Nutzung fähig machte, so schließt die Wirthschaft mit der letzten Feldnutzung. Je nachdem man so oder so rechnet, muß natürlich die Bodenrente eine andere Größe werden, während die Waldrente dieselbe bleibt. Wir geben deshalb nachstehend mit Andeutung der Entwickelung die betreffenden Formeln zur Berechnung von N nach dem Frühjahrsstandpunkt, unter Voraussetzung einer jährlichen Waldfeldnutzung auf der Blöße. Dieselben Formeln sind für den Normalwald ohne Feldnutzung zu gebrauchen, sobald man aus ihnen alle die Größe F enthaltenden Glieder streicht.

Die Bezeichnungen bleiben dieselben, wie vorher: E = Rentenendwerth-Factor, A = Rentenanfangswerth-Factor u. s. w., F = Jahresertrag der Flächeneinheit durch Feldnutzung.

A. Methode der Kostenwerthe zur Berechnung von N_r.

1. Die Wirthschaft **beginnt** mit einer nmaligen Blöße.

Die Bodenbruttorente r'_a wird hier

$$= \frac{H_u + D_a\,1{,}op^{u-a} - k\,1{,}op^u + F\,E_n\,1{,}op^u}{E_{u+n}}$$

Kostenwerth des u−1jähr. Bestandes $= r'_a E_{u-1+n} - F E_n 1{,}op^{n-1}$
$+ k 1{,}op^{u-1} - D_a 1{,}op^{u-1-a}$

u. s. w.

" " a-jähr. Bestandes $= r'_a E_{a+n} - F E_n 1{,}op^a + k 1{,}op^a$
$- D_a 1{,}op^0$.

u. s. w.

" " 0 " " }
" der njähr. Blöße } $= r'_a E_n - F E_n 1{,}op^0 + k 1{,}op^0$.

u. s. w.

" " n—njähr. Blöße $= r'_a E_0 - F E_0$.

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_f = \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_{u+n} - (u+n)\right] + k E_u - D_a E_{u-a}$$
$$- F E_n E_u - \frac{F}{0{,}op}\left[E_n - n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_u 1{,}op^n - u\right] + k E_u - D_a E_{u-a} - F E_n E_u$

und dem Blößenstück $= \frac{r'_a - F}{0{,}op}\left[E_n - n\right]$.

2. Die Wirthschaft **schließt** mit einer nmaligen Blöße.

Die Bodenbruttorente r'_a wird hier

$$= \frac{\left(H_u + D_a 1{,}op^{u-a} - k 1{,}op^u\right) 1{,}op^n + F E_n}{E_{u+n}}.$$

Kostenwerth der n—1jähr. Blöße $= r'_a E_{u+n-1} + k 1{,}op^{u+n-1}$
$- D_a 1{,}op^{u-a+n-1} - H_u 1{,}op^{n-1} + F E_{n-1}$.

u. s. w.

" der n—njähr. Blöße $= r'_a E_u + k 1{,}op^u - D_a 1{,}op^{u-a}$
$- H_u 1{,}op^0 - F E_0$.

" des u—1jähr. Bestandes $= r'_a E_{u-1} + k 1{,}op^{u-1}$
$- D_a 1{,}op^{u-a-1}$.

u. s. w.

" " ajähr. Bestandes $= r'_a E_a + k 1{,}op^a - D_a 1{,}op^0$.

u. s. w.

" " u—u = ojähr. Bestandes $= r'_a E_0 + k 1{,}op^0$.

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_r = \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_{u+n} - (u+n)\right] + k\,E_{u+n} - D_a\,E_{u+n-a} - H_u\,E_u$$

$$- \frac{F}{0{,}op}\left[E_n - n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_u - u\right] + k\,E_u - D_a\,E_{u-a}$

und dem Blößenstück $= \frac{r'_a}{0{,}op}\left[E_u 1{,}op^n - n\right] + \left[k\,1{,}op^u - D_a\,1{,}op^{u-a} - H_u\right]E_n$

$$- \frac{F}{0{,}op}\left[E_n - n\right].$$

B. Methode der Erwartungswerthe zur Berechnung von N_r.

1. Die Wirthschaft **beginnt** mit der nmaligen Blöße.

Erwartungswerth des $u-1$jähr. Bestandes $= H_u \frac{1}{1{,}op} - r'_a A_1$.

u. s. w.

" " $a-1$jähr. Bestandes $= H_u \frac{1}{1{,}op^{u-(a-1)}}$

$$- r'_a A_{u-(a-1)} + D_a \frac{1}{1{,}op}.$$

u. s. w.

" " $u-u=0$jähr. Best. / der $n$jähr. Blöße $= H_u \frac{1}{1{,}op^u} - r'_a A_u$

$$+ D_a \frac{1}{1{,}op^a}.$$

" " $n-1$jähr. Blöße $= H_u \frac{1}{1{,}op^{u+1}} - r'_a A_{u+1}$

$$+ D_a \frac{1}{1{,}op^{a+1}} - k\frac{1}{1{,}op} + F A_1.$$

u. s. w.

" der $n-n$jähr. Blöße $= H_u \frac{1}{1{,}op^{u+n}} - r'_a A_{u+n}$

$$+ D_a \frac{1}{1{,}op^{a+n}} - k\frac{1}{1{,}op^n} + F A_n.$$

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_r = H_u A_{u+n} + D_a A_{a+n} - k A_n - \frac{r'_a}{0{,}op}\left[u + n - A_{u+n}\right]$$

$$+ \frac{F}{0{,}op}\left[n - A_n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= H_u A_u + D_a A_a - \frac{r'_a}{0{,}op}\left[u - A_u\right]$

und dem Blößenstück $= \left[H \frac{1}{1{,}op^u} + D_a \frac{1}{1{,}op^a} - k\right] A_n - \frac{r'_a}{0{,}op}\left[n - A_n \frac{1}{1{,}op^u}\right]$

$$+ \frac{F}{0{,}op}\left[n - A_n\right].$$

2. Die Wirthschaft schließt mit der nmaligen Blöße.

Erwartungswerth der n—1jähr. Blöße $= F A_1 - r'_s A_1$.

u. s. w.

" " n—njähr. Blöße $= F A_n - r'_s A_n$.

" des u—1 " Bestandes $= F A_n \frac{1}{1{,}op} - r'_s A_{n+1}$

$$+ H_u \frac{1}{1{,}op}.$$

u. s. w.

" " a—1jähr. Bestandes $= F A_n \frac{1}{1{,}op^{u-(a-1)}}$

$$- r'_s A_{u-(a-1)+n} + H_u \frac{1}{1{,}op^{u-(a-1)}} + D_a \frac{1}{1{,}op}.$$

u. s. w.

" des u—u=ojähr. Bestandes $= F A_n \frac{1}{1{,}op^u} - r'_s A_{u+n}$

$$+ H_u \frac{1}{1{,}op^u} + D_a \frac{1}{1{,}op^a}.$$

Hieraus berechnet sich die Summe:

$$N_f = H_u A_u + D_a A_a - \frac{r'_s}{0{,}op}\left[u + n - A_{u+n}\right] + F A_n A_u$$

$$+ \frac{F}{0{,}op}\left[n - A_n\right].$$

Diese Summe setzt sich zusammen aus:

dem Bestandsstück $= H_u A_u + D_a A_a - \frac{r'_s}{0{,}op}\left[u - A_u \frac{1}{1{,}op^u}\right] + F A_n A_u$

und dem Blößenstück $= \frac{F - r'_s}{0{,}op}\left(n - A_n\right)$.

VI. Abschnitt.

Verhältniß zwischen Materialvorrath und Zuwachs im Normalwalde.

Um dieses Verhältniß in möglichst einfacher Form darstellen zu können, betrachten wir nur den Hochwald, vorzugsweise den Kahlschlagbetrieb.

§ 35.

Vertheilung des Zuwachses auf den alten und neuen Vorrath während der Verjüngungsdauer eines Bestandes.

Wird ein mjähriger Bestand in n gleichen Jahresschlägen verjüngt, das heißt abgetrieben und sofort wieder angebaut, so erfolgt ein Theil des Zuwachses der nächsten n Jahre am alten Vorrathe (V_1), ein anderer bildet den neuen Bestand oder Vorrath (V_2) auf derselben Fläche.

Setzt man zum Zwecke der Ertragsberechnung den laufenden Zuwachs gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs auf der ganzen Fläche = Z, so trifft während der Verjüngungsdauer die eine Hälfte von n Z den alten Vorrath, die andere Hälfte bildet den neuen.

Beweis: Jährlich wird $\frac{1}{n}$ des Bestandes genutzt, findet diese Nutzung sofort beim Beginne des ersten Jahres statt, so wird im ersten Jahre noch $\frac{n-1}{n}$, im zweiten $\frac{n-2}{n}$, im dritten $\frac{n-3}{n}$ u. s. w., im nten Jahre $\frac{n-n}{n}$, das heißt gar kein Zuwachs am alten Vorrath erfolgen. Man erhält sonach für den Zuwachsbetrag an V_1 während der Verjüngungszeit eine fallende, arithmetische Reihe, deren Summe

$$S = \left(\frac{n-1}{n} + o\right)\frac{n}{2} = \frac{n-1}{2}. {}^{*)}$$

Findet der erste Schlag am Schlusse des ersten Jahres statt, der letzte am Schlusse des nten, so wächst während der Verjüngungsdauer im ersten Jahre $\frac{n}{n}$, im zweiten $\frac{n-1}{n}$ u. s. w., im letzten $\frac{1}{n}$

---

*) Rechnung nach Vierenklee: Mathematische Anfangsgründe der Arithmetik und Geometrie. Leipzig, 1767. S. 542.

des alten Vorrathes zu. Es ergiebt sich hiernach eine fallende Reihe, deren Summe

$$S = \left(\frac{n}{n} + \frac{1}{n}\right)\frac{n}{2} = \frac{n+1}{2}.^{*)}$$

Am einfachsten ist es, dieser Rechnung das arithmetische Mittel aus beiden Werthen, nämlich $\frac{n}{2}$ zu Grunde zu legen. Man läßt dabei den ersten Schlag in der Mitte des ersten, den letzten in der Mitte des letzten Jahres erfolgen. Direct berechnet würde bei dieser Voraussetzung das erste Glied der Reihe $\frac{n - \frac{1}{2}}{n}$, das letzte $\frac{\frac{1}{2}}{n}$, die Summe

$$S = \left(\frac{n - \frac{1}{2}}{n} + \frac{\frac{1}{2}}{n}\right)\frac{n}{2} = \frac{n}{2}.$$

Der Antheil, welchen V_2 am Zuwachse nimmt, muß den an V_1 zum vollen n ergänzen:

Erfolgt der Abtrieb am Anfange des ersten Jahres, so wächst in diesem Jahre $\frac{1}{n}$, im zweiten $\frac{2}{n}$ u. s. w., im letzten $\frac{n}{n}$ an V_2, die Summe der Reihe wird daher

$$S = \left(\frac{1}{n} + \frac{n}{n}\right)\frac{n}{2} = \frac{n+1}{2}.$$

Analog berechnen sich die beiden anderen Fälle für V_2 zu $\frac{n-1}{2}$ und $\frac{n}{2}$.

Handelt es sich nur um den Antheil von V_1 bei Althölzern, und ist n nicht zu groß, so wird das Resultat für die Anwendung richtig genug, da in diesem Falle die Differenz zwischen laufendem und durchschnittlichem Zuwachs in der Regel nicht sehr bedeutend ist. Man rechnet daher während einer Verjüngungsdauer dem alten Vorrathe die Hälfte jenes Zuwachses zu, der erfolgt wäre, wenn der Bestand

*) Rechnung nach Trunk: Forstlehrbuch. Frankfurt, 1789. S. 143. Auch nach G. L. Hartig: Anweisung zur Taxation der Forste. Gießen, 1795. S. 33 u. 34 und dessen Instructionen für die kgl. preuß. Forsttaxatoren. Berlin, 1819. 2. Aufl. Berl. 1836. S. 18.

nicht abgetrieben worden wäre, oder man berechnet den ausfallenden Ertrag gleich der Masse eines Bestandes, welcher um die Hälfte der Abtriebsperiode älter als der zum Hieb unmittelbar vorliegende ist.*)

Der jährliche Ertrag (e) des in n Jahren abzutreibenden Bestandes berechnet sich hiernach, wenn Z den jährlichen Zuwachs des ganzen Vollbestandes oder der ganzen Fläche und V_1 den Vorrath bedeutet, nach der Formel:

$$e = \frac{V_1 + \frac{Z}{2} \times n}{n} = \frac{V_1}{n} + \frac{Z}{2}.$$

Ist e bestimmt, und man will wissen, wie lange der vorhandene Vorrath sammt Zuwachs denselben Ertrag liefern kann, so erfährt man den unbekannten Zeitraum n durch Umwandlung des obigen Ausdruckes in

$$n = \frac{V_1}{e - \frac{Z}{2}}.$$

Beispiel. 1) Ein 15 *ha* großer, 85jähriger Bestand, dessen Durchschnittszuwachs vom Hektar 6,4 *fm* beträgt, soll in 10 Jahren abgetrieben werden. Wie groß ist der Ertrag des Jahresschlages?

$$V_1 = 6{,}4 \times 85 \times 15 = 8160 \, fm,$$
$$Z = 6{,}4 \times 15 = 96 \text{ „}$$
$$e = \frac{8160}{10} + \frac{96}{2} = 864 \text{ „}.$$

Die während der 10jährigen Abtriebsperiode ausfallende Hiebsmasse beträgt demnach

$$864 \times 10 = 8640 \, fm.$$

Denselben Betrag erhält man, wenn man dem gegenwärtigen Bestandsalter die Hälfte der Abtriebsperiode zurechnet, das Holz also 90jährig in Rechnung stellt:

$$90 \times 6{,}4 \times 15 = 8640 \, fm,$$

jährlich

$$\frac{8640}{10} = 864 \text{ „}$$

Hat man eine brauchbare Erfahrungstafel zur Hand, so kommt man mit letzterer Methode kürzer zum Ziele, wenn man die betreffende Masse des $85 + \frac{n}{2}$

*) Dies thut schon Cotta in seiner Anweisung zur Forst-Einrichtung und Abschätzung. Dresden, 1820. Daselbst sagt er S. 103: „Wir zählen daher bei unseren Zuwachsberechnungen überall, wo die Zeit der Benutzung nicht genau bekannt ist, vom Jahre der Schätzung bis zur muthmaßlichen Mitte der Benutzungsperiode die Jahre des Zuwachses, und rechnen denselben bis dahin, ohne uns auf unnütze Weitläufigkeiten einzulassen."

jährigen Bestandes abliest. Man vermeidet dabei den kleinen Fehler, der möglicherweise durch die Annahme eines sich gleichbleibenden Zuwachses geschieht. Nach der Tafel § 11 würde sich die jährliche Nutzung berechnen auf

$$e = \frac{575 \times 15}{10} = 862{,}5\ fm.$$

2) Wie lange würde dieser Bestand einen jährlichen Ertrag von 1068 *fm* liefern können?

$$n = \frac{8160}{1068 - \frac{96}{2}} = 8 \text{ Jahre.}$$

Der Bestand käme im Mittel $85 + \frac{8}{2}$ jährig zum Hiebe, würde also eine Gesammtmasse von $89 \times 6{,}4 \times 15 = 8544$, oder jährlich $\frac{8544}{8} = 1068\ fm$ gewähren. (Nach der Ertragstafel $e = 1066{,}5$).

3) Folgt der Anbau dem Abtriebe sofort nach, so ist der junge Bestand unmittelbar nach dem letzten Schlage durchschnittlich $\frac{0 + n - 1}{2}$, im obigen Beispiele mit $n = 10$ also $\frac{0 + 9}{2} = 4^1/_2$ jährig, er entspricht daher seinem normalen Frühjahrsvorrathe. — Geht man von Sommersmitte aus, so daß der erste Schlag und Anbau in der Mitte des ersten Jahres, der letzte in der Mitte des $n$ten Jahres erfolgt ist, so verfließt bis zum Schlusse der Periode noch $^1/_2$ Jahr, und der junge Bestand wird bis dahin durchschnittlich $\frac{\frac{1}{2} + n - \frac{1}{2}}{2}$, im obigen Beispiele $\frac{\frac{1}{2} + 9\frac{1}{2}}{2} = 5$ jährig, enthält also seinen mittleren Normalvorrath.

Setzt man nun den Durchschnittszuwachs gleich dem laufenden, so würde der Vorrath des jungen Bestandes im obigen Beispiele am Schlusse der $n$jährigen Periode betragen

$$6{,}4 \times 15 \times 5 = 480\ fm.$$

Da die ganze Fläche von 15 *ha* an altem und neuem Vorrathe zusammen in derselben Zeit

$$6{,}4 \times 15 \times 10 = 960\ fm$$

Zuwachs liefert, so bildet also die eine Hälfte dieses Zuwachses den neuen Vorrath, die andere wird allmälig mit dem alten Vorrath abgetrieben.

§ 36.

Vertheilung des Zuwachses auf alten und neuen Vorrath während der Umtriebszeit eines ganzen Waldes.

A. Rechnung mit Hilfe von Ertragstafeln.

Aehnlich wie mit dem einzelnen Bestande während einer gewissen Verjüngungszeit verhält es sich mit dem Abtrieb eines ganzen, aus u Flächeneinheiten bestehenden Normalwaldes im u jährigen Umtriebe während einer ganzen Umtriebszeit.

Der am alten Vorrath erfolgende Zuwachs bewirkt, daß Jahr für Jahr ein u jähriger Bestand mit gleichem Haubarkeitsertrage zum Hiebe kommen kann. Gehen wir vom Frühjahrsstandpunkt aus, so trifft den beim Beginne der Umtriebszeit 0 jährigen Bestand ein u maliger, den 1 jährigen ein u − 1 maliger u. s. w., den u − 1 jährigen Bestand endlich ein 1 maliger Jahreszuwachs.

Der andere Theil des am ganzen Wald erfolgenden Gesammtzuwachses bildet den neuen Vorrath, welcher nach Verlauf der Umtriebszeit wieder gleich dem normalen sein muß. Letzteres versteht sich ganz von selbst, da bei u maligem Abtriebe des stets ältesten, u jährigen Bestandes und stets erfolgendem Anbau des Schlages nach Verlauf des Umtriebes das normale Altersklassenverhältniß in Größe und Vertheilung nicht blos erhalten blieb, sondern auch genau dieselbe Altersstufenfolge wieder eingetreten ist, von der man ausging.

Da nun der Normalvorrath bei jährlicher Wegnahme des ältesten Schlages immer erhalten bleibt, so muß der Gesammtzuwachs fortdauernd Jahr für Jahr die entnommene Masse wieder ersetzen. Der jährliche Gesammtzuwachs Z muß daher im Normalwalde stets gleich sein dem Inhalte des ältesten Schlages t. Wäre $Z > t$, so müßte der Vorrath wachsen, umgekehrt müßte er kleiner werden.

Beispiele.

1. Summarische Vertheilung.

Betrachten wir einen 60 *ha* großen Wald, dem die Erfahrungstafel § 11 entspricht, und nehmen wir, um das Lehrbeispiel nicht zu lang auszudehnen, nur einen 60 jährigen Umtrieb an, geben der Tafel 10 jährige Abstufung, setzen dabei voraus, daß der durchschnittliche periodische Zuwachs gleich dem laufenden während der Periode sei, was geschehen kann, ohne der Wahrheit irgend erheblich zu nahe zu treten, so ergiebt sich folgende Rechnung:

Normalvorrath durch Summirung der Ertragstafel
für den Herbst: 8837 *fm*,
„ „ Sommer: 8660 „
„ das Frühjahr: 8483 „

Wenn nun die Haubarkeitsnutzung jährlich 354 *fm*, in 60 Jahren sonach $354 \times 60 = 21240$ *fm* beträgt, dabei aber fortwährend, also auch nach 60 Jahren der Normalvorrath vorhanden ist, so muß die Vertheilung des in 60 Jahren $60 \times 10 (2 + 4{,}5 + 6{,}4 + 7{,}1 + 7{,}5 + 7{,}9)$ oder kurz $60 \times 354 = 21240$ *fm* betragenden Zuwachses an dem alten und neuen Vorrathe folgende sein:

Während der Umtriebszeit wird der ganze alte Vorrath (V_1) sammt dem daran erfolgenden Zuwachs aufgezehrt, letzterer muß demnach gleich sein der Differenz zwischen V_1 und der 60 maligen Jahresnutzung von 354:

		V_1	Z an V_1
Geht man vom Herbst aus, sonach	60×354	$-\ 8837$	$= 12403$,
„ „ „ Sommer „ „	60×354	$-\ 8660$	$= 12580$,
„ „ „ Frühjahr „ „	60×354	$-\ 8483$	$= 12757$.

Die Masse des den neuen Vorrath V_2 bildenden Zuwachses ist nun gleich dem Reste, der nach Abzug des an V_1 angelegten Zuwachses vom Gesammtzuwachse = 21240 *fm* übrig bleibt.

	Z an V_1	Z an V_2
Für den Herbststandpunkt	21240 — 12403	= 8837,
„ „ Sommerstandpunkt	21240 — 12580	= 8660,
„ „ Frühjahrsstandpunkt	21240 — 12757	= 8483.

Dieser Rest ist selbstverständlich gleich dem normalen Vorrathe.

2. Berechnung der Zuwachsantheile an V_1 und V_2 während der Umtriebszeit aus den einzelnen Jahren.

Betrachten wir nur den mittleren, nämlich den Sommerstandpunkt. Für Frühjahr und Herbst gestaltet sich die Rechnung ganz ähnlich, wenn man beachtet, daß für ersteres ein halber Jahreszuwachs mehr, für letzteren ein halber Jahreszuwachs weniger als Anhäufung an V_1 erscheint, als für den Sommerstandpunkt, und daß sich die Sache umgekehrt für die Anhäufung an V_2 verhalten muß.

Der laufende Zuwachs wird, wie vorstehend, gleich dem periodischen Durchschnittszuwachse gesetzt, und erhalten die Bestände der einzelnen Jahrzehnte 2, 4,5, 6,4, 7,1, 7,5 und 7,9 für das Jahr und Hektar.

a) Anhäufung des Zuwachses an V_1.

Im ersten Jahre, d. h. von Sommersmitte bis wieder auf Sommersmitte, erhält an Zuwachs der jetzt

59½jährige	Bestand	$\frac{7,9}{2}$	*fm*	(er wird im Herbste abgetrieben.)
58½	„	7,9	„	
u. s. w.				
50½	„	7,9	„	
49½	„	$\frac{7,5}{2} + \frac{7,9}{2}$	„	
48½	„	7,5	„	
u. s. w.				
40½	„	7,5	„	
39½	„	$\frac{7,1}{2} + \frac{7,5}{2}$	„	
38½	„	7,1	„	
u. s. w.				
30½	„	7,1	„	
29½	„	$\frac{6,4}{2} + \frac{7,1}{2}$	„	
28½	„	6,4	„	
u. s. w.				
20½	„	6,4	„	
19½	„	$\frac{4,5}{2} + \frac{6,4}{2}$	„	
18½	„	4,5	„	
u. s. w.				

$10^1/_2$jährige	Bestand	4,5	*fm*
$9^1/_2$ „	„	$\frac{2}{2} + \frac{4,5}{2}$	„
$8^1/_2$ „	„	2	„
u. s. w.			
$^1/_2$ „	„	2	„

Da sich die Bruchtheile $\frac{7,9}{2}$ und $\frac{7,9}{2}$, $\frac{7,5}{2}$ und $\frac{7,5}{2}$ u. s. w., mit Ausnahme des letzten $\frac{2}{2}$ gegenseitig ergänzen, so findet im ersten Jahre ein Zuwachs statt von

$$10\,(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4 + 4,5) + 9,5 \times 2.$$

Im 10ten Jahre, also 9 Jahre später, fehlt der Bestandsreihe die Summe der $^1/_2$ bis $8^1/_2$jährigen Bestände, wir erhalten demnach als Zuwachsmasse in diesem Jahre

$$10\,(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4 + 4,5) + 0,5 \times 2.$$

Im letzten, 60sten Jahre liefert nur noch der letzte $59^1/_2$jährige Bestand Zuwachs für V_1, und zwar nur einen halbjährigen. Es ergiebt sich hiernach folgende Vertheilung:

		fm
Im 1. Jahre wachsen an V_1:	$(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4 + 4,5)\,10 + 2 \times 9,5$	= 353
„ 10. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4 + 4,5)\,10 + 2 \times 0,5$	= 335
„ 11. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4)\,10 + 4,5 \times 9,5$	= 331,75
„ 20. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4)\,10 + 4,5 \times 0,5$	= 291,25
„ 21. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5 + 7,1)\,10 + 6,4 \times 9,5$	= 285,80
„ 30. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5 + 7,1)\,10 + 6,4 \times 0,5$	= 228,20
„ 31. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5)\,10 + 7,1 \times 9,5$	= 221,45
„ 40. „ „ „ „	$(7,9 + 7,5)\,10 + 7,1 \times 0,5$	= 157,55
„ 41. „ „ „ „	$7,9 \times 10 + 7,5 \times 9,5$	= 150,25
„ 50. „ „ „ „	$7,9 \times 10 + 7,5 \times 0,5$	= 82,75
„ 51. „ „ „ „	$7,9 \times 9,5$	= 75,05
„ 60. „ „ „ „	$7,9 \times 0,5$	= 3,95
		2516.

In 60 Jahren überhaupt, da die in dem 1 bis 10ten, 11 bis 20sten u. s. w. Jahre erfolgenden Beträge fallende, arithmetische Reihen bilden:

$$\left(353 + 335\right)\frac{10}{2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + \left(75,05 + 3,95\right)\frac{10}{2}$$
$$= (353 + 335 + 331,75 + \ldots\ldots + 3,95)\,5 = 2516 \times 5 = 12580\,fm.$$

b) Anhäufung des Zuwachses an V_2.

Die erste Hälfte des ersten Jahres, vom Sommer bis Herbst, gehört ganz V_1 an, es wächst daher im ersten Jahre nur der zuletzt angebaute, 0jährige Bestand um einen halben Jahreszuwachs $= \frac{2}{2}$ zu.

Im letzten Jahr erhält an Zuwachs der dann

0jährige	Bestand	$\frac{2}{2}$	*fm*	(wird in der Mitte des letzten Jahres angebaut.)
$\frac{1}{2}$	„	2	„	
$1\frac{1}{2}$	„	2	„	
u. s. w.				
$9\frac{1}{2}$	„	$\frac{2}{2} + \frac{4,5}{2}$	„	
$18\frac{1}{2}$	„	4,5	„	
$19\frac{1}{2}$	„	$\frac{4,5}{2} + \frac{6,4}{2}$	„	
$28\frac{1}{2}$	„	6,4	„	
u. s. w.				
$49\frac{1}{2}$	„	$\frac{7,5}{2} + \frac{7,9}{2}$	„	
$58\frac{1}{2}$	„	7,9	„	

Mit Ausnahme des letzten Bruchtheiles von $\frac{7,9}{2}$ ergänzen sich die übrigen $\frac{2}{2}$, $\frac{4,5}{2}$ u. s. w. Es findet daher im letzten Jahr ein Zuwachs an V_2 statt von

$$10(2 + 4,5 + 6,4 + 7,1 + 7,5) + 9,5 \times 7,9.$$

Wir erhalten demnach folgende Vertheilung:

			fm
Im 1. Jahre	Zuwachs an V_2:	$2 \times 0,5$	= 1
„ 10. „	„ „ „	$2 \times 9,5$	= 19
„ 11. „	„ „ „	$2 \times 10 + 4,5 \times 0,5$	= 22,25
„ 20. „	„ „ „	$2 \times 10 + 4,5 \times 9,5$	= 62,75
„ 21. „	„ „ „	$(2 + 4,5)\,10 + 6,4 \times 0,5$	= 68,20
„ 30. „	„ „ „	$(2 + 4,5)\,10 + 6,4 \times 9,5$	= 125,80
„ 31. „	„ „ „	$(2 + 4,5 + 6,4)\,10 + 7,1 \times 0,5$	= 132,55
„ 40. „	„ „ „	$(2 + 4,5 + 6,4)\,10 + 7,1 \times 9,5$	= 196,45
„ 41. „	„ „ „	$(2 + 4,5 + 6,4 + 7,1)\,10 + 7,5 \times 0,5$	= 203,75
„ 50. „	„ „ „	$(2 + 4,5 + 6,4 + 7,1)\,10 + 7,5 \times 9,5$	= 271,25
„ 51. „	„ „ „	$(2 + 4,5 + 6,4 + 7,1 + 7,5)\,10 + 7,9 \times 0,5$	= 278,95
„ 60. „	„ „ „	$(2 + 4,5 + 6,4 + 7,1 + 7,5)\,10 + 7,9 \times 9,5$	= 350,05
			1732.

In 60 Jahren überhaupt:

$$(1 + 19 + 22,25 + \ldots\ldots + 350,05)\,5 = 1732 \times 5 = 8660\ fm.$$

Diese Zahlen stimmen mit den summarisch berechneten überein und ergänzen sich zu u Z, nämlich:

Anhäufung des Zuwachses an V_2 = 8660 = normaler Sommervorrath,
„ „ „ „ V_1 = 12580 = Ergänzung von V_1 zur abzutreibenden Masse.

Summe 21240 = u Z.

B. Rechnung mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Weit einfacher gestaltet sich die Rechnung, wenn man in allen Lebensaltern der Bestände den laufenden Zuwachs gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachse setzt. Die Summe der jährlich oder während einer ganzen Umtriebszeit am ganzen Wald erfolgenden Zuwachsmasse bleibt dieselbe, nur die Vertheilung wird eine andere.

Bezeichnet t den ujährigen Schlag, z den 1jährigen Zuwachs der Flächeneinheit, Z die Summe des in einem Jahr an sämmtlichen Beständen des Waldes erfolgenden Zuwachses, so ist $t = uz = Z$, die während der ganzen Umtriebszeit abzutreibende Masse ist $= uZ$. — Da nun während u stets der ganze, alte Vorrath aufgezehrt wird, so muß der an ihm erfolgende Zuwachs stets den Normalvorrath zu uZ ergänzen:

Der Herbstvorrath $\frac{uZ}{2} + \frac{t}{2}$ braucht zur Ergänzung $\frac{uZ}{2} - \frac{t}{2}$,

" Sommervorrath $\frac{uZ}{2}$ " " " $\frac{uZ}{2}$,

" Frühjahrsvorrath $\frac{uZ}{2} - \frac{t}{2}$ " " " $\frac{uZ}{2} + \frac{t}{2}$.

Es ergiebt sich hieraus während der Umtriebszeit folgende Zuwachsanhäufung:

Für den Herbststandpunkt

$$\left.\begin{array}{l} \text{an } V_1 = \frac{uZ}{2} - \frac{t}{2} \\ \text{" } V_2 = \frac{uZ}{2} + \frac{t}{2} \end{array}\right\} \text{Summe von beiden} = uZ.$$

Für den Sommerstandpunkt

$$\left.\begin{array}{l} \text{an } V_1 = \frac{uZ}{2} \\ \text{" } V_2 = \frac{uZ}{2} \end{array}\right\} \text{Summe von beiden} = uZ.$$

Für den Frühjahrsstandpunkt

$$\left.\begin{array}{l} \text{an } V_1 = \frac{uZ}{2} + \frac{t}{2} \\ \text{" } V_2 = \frac{uZ}{2} - \frac{t}{2} \end{array}\right\} \text{Summe von beiden} = uZ.$$

Immer muß, wie auch bei der Rechnung nach der Erfahrungstafel, die während einer Umtriebszeit an V_2 erfolgende Anhäufung des Zuwachses gleich dem entsprechenden Normalvorrathe sein.

Dagegen resultirt hier der einfache Satz, daß sich für den Sommerstand von uZ genau die Hälfte an V_1, die andere Hälfte an V_2 vertheilt.

Beispiele

1) Summarische Vertheilung.

Für das oben durchgeführte Zahlenbeispiel ist $t = Z = 354$, $u = 60$, $uZ = 21240$, und $z = \frac{354}{60} = 5{,}9$.

Es berechnet sich hiernach:

	Normalvorrath.	Zuwachsanhäufung während u	
		an V_1	an V_2
Für den Herbststandpunkt:	10797	$\frac{21240}{2} - \frac{354}{2} = 10443$	$\frac{21240}{2} + \frac{354}{2} = 10797$
„ „ Sommerstandpunkt:	10620	$\frac{21240}{2} = 10620$	$\frac{21240}{2} = 10620$
„ „ Frühjahrsstandpunkt:	10443	$\frac{21240}{2} + \frac{354}{2} = 10797$	$\frac{21240}{2} - \frac{354}{2} = 10443$

Da die betreffenden Reihen mit gleichen Differenzen steigen oder fallen, so berechnet sich die Zuwachsanhäufung an V_1 und V_2 leicht direct.

Z. B. für den Sommerstandpunkt:

a) an V_1.

Im ersten Jahre wachsen sämmtliche $^1/_2$ bis $58^1/_2$jährigen Bestände mit ihrem vollen, der $59^1/_2$jährige Bestand nur mit dem halben Jahreszuwachse zu. Im letzten Jahre wächst nur der letzte $59^1/_2$jährige Bestand um $\frac{z}{2}$. Summe demnach

$$\left(59 \times 5{,}9 + \frac{5{,}9}{2} + \frac{5{,}9}{2}\right) \frac{60}{2} = 10620 \, fm.$$

b) an V_2.

Im ersten Jahre wächst nur der in der Mitte dieses Jahres begründete Bestand mit einem halben, im letzten Jahre wachsen sämmtliche $^1/_2$ bis $58^1/_2$ jährigen Bestände mit ihrem ganzen, der 0jährige Bestand mit dem halben z zu. Summe demnach

$$\left(\frac{5{,}9}{2} + 59 \times 5{,}9 + \frac{5{,}9}{2}\right) \frac{60}{2} = 10620 \, fm.$$

2) Berechnung der Zuwachsantheile an V_1 und V_2 während der Umtriebszeit aus den einzelnen Jahren.

Sommerstandpunkt:

	V_1	V_2
1. Jahr	59,5 × 5,9 = 351,05	0,5 × 5,9 = 2,95
10. „	50,5 × 5,9 = 297,95	9,5 × 5,9 = 56,05
11. „	49,5 × 5,9 = 292,05	10,5 × 5,9 = 61,95
20. „	40,5 × 5,9 = 238,95	19,5 × 5,9 = 115,05
21. „	39,5 × 5,9 = 233,05	20,5 × 5,9 = 120,95
30. „	30,5 × 5,9 = 179,95	29,5 × 5,9 = 174,05
31. „	29,5 × 5,9 = 174,05	30,5 × 5,9 = 179,95
40. „	20,5 × 5,9 = 120,95	39,5 × 5,9 = 233,05
41. „	19,5 × 5,9 = 115,05	40,5 × 5,9 = 238,95
50. „	10,5 × 5,9 = 61,95	49,5 × 5,9 = 292,05
51. „	9,5 × 5,9 = 56,05	50,5 × 5,9 = 297,95
60. „	0,5 × 5,9 = 2,95	59,5 × 5,9 = 351,05
Summe:	5 × 2124 = 10620 *fm*.	Summe: 5 × 2124 = 10620 *fm*.

§ 37.

Berechnung der Zuwachsantheile für alten und neuen Vorrath in kürzeren Zeiträumen als der Umtrieb.

A. Mit Hilfe von Ertragstafeln.

1) Die gesammte Zuwachsmasse, welche sich in n Jahren an V_2 und V_1 angelegt hat, wird am einfachsten gefunden, indem man den Vorrath auf der innerhalb dieser Zeit verjüngten Fläche durch Summirung der Tafel berechnet und vom nmaligen Gesammtzuwachs abzieht.

Beispiel. Wie groß ist die Anhäufung des Zuwachses an V_2 und V_1 bis mit dem 20sten Jahre der Umtriebszeit für den umstehend angenommenen Wald? — Sommerstandpunkt.

Abgetrieben wurden

$$20 \times \frac{60}{60} = 20\ ha, \text{ daher}$$

$$\left(20 + \frac{65}{2}\right) 10 = 525\ fm = V_2.$$

$$354 \times 20 - 525 = 6555\ fm = \text{Anhäufung an } V_1.$$

Der etwas umständlichere Weg, welcher Seite 139 und 140 eingeschlagen wurde, führt zu demselben Resultate:

$$5\,(1 + 19 + 22{,}25 + 62{,}75) = 525 \text{ an } V_2.$$

$$5\,(353 + 335 + 331{,}75 + 291{,}25) = 6555 \text{ an } V_1.$$

Es läßt sich noch folgendes, erläuterndes Verfahren zur directen Ermittelung der Zuwachsanhäufung an V_1 anwenden:

In den 20 Jahren wurden geschlagen alle bei Beginn von u 40½ bis 59½=jährigen Bestände,

deren Vorrath beträgt:	5520 *fm*.
An Masse wurden geschlagen $20 \times 354 =$	7080 „
Es waren daher durch den Zuwachs zu decken	1560 *fm*.
In derselben Zeit verwandeln sich die ½ bis 39½jährigen Bestände in 20½ bis 59½jährige, deren Masse stieg daher von 3140 auf 8135, das heißt um	4995 „
Zuwachs an V_1 in 20 Jahren	6555 *fm*.

2) Die Zuwachsbeträge, welche sich in einem beliebigen Jahre n der Umtriebszeit an V_1 und V_2 anlegen, findet man durch Ermittelung aus den Einzelbeständen (zu vergl. S. 138 u. f.). Da sie sich gegenseitig zu einem vollen Jahreszuwachs ergänzen müssen, berechnet man zuerst die kürzeste Reihe und findet in der Differenz zwischen ihrer Summe und Z die Summe der längeren.

Beispiel. Wie groß ist die Zuwachsanhäufung an V_1 und V_2 im 15. Jahre?

V_2 besteht am Schlusse des 14ten oder Anfang des 15ten Jahres aus einer Reihe von 15*), nämlich 0 bis 13½jährigen Beständen. Von diesen wächst zu

der	0jährige	Bestand	$\frac{2}{2}$	(wird in der Mitte des 15ten Jahres angebaut.)
„	½	„	2	
„	9½	„	$\frac{2}{2} + \frac{4,5}{2}$	
„	10½	„	4,5	
	u.s.w.			
„	13½	„	4,5	

Summe: $10 \times 2 + 4,5 \times 4,5 =$ 40,25 *fm* für V_2.
$354 - 40,25$ $= 313,75$ „ „ V_1.

V_1 besteht am Schlusse des 14ten Jahres aus einer Reihe von 46*), nämlich 14½ bis 59½jährigen Beständen. Von diesen wächst zu im 15ten Jahre:

der	14½jährige	Bestand	4,5	
„	19½	„	$\frac{4,5}{2} + \frac{6,4}{2}$	
„	29½	„	$\frac{6,4}{2} + \frac{7,1}{2}$	
„	39½	„	$\frac{7,1}{2} + \frac{7,5}{2}$	
„	49½	„	$\frac{7,5}{2} + \frac{7,9}{2}$	
„	50½	„	7,9	
„	59½	„	$\frac{7,9}{2}$	(wird in der Mitte des Jahres abgetrieben.)

Summe: $10\,(7,9 + 7,5 + 7,1 + 6,4) + 5,5 \times 4,5 = 313,75$ *fm*.

---

*) Der scheinbare Fehler, als ob hiernach der Wald aus $15 + 46 = 61$ Beständen zusammengesetzt wäre, obgleich er deren nur 60 zählt, erklärt sich da=

B. Mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Die Voraussetzung der Gleichheit des laufenden und durchschnittlichen Zuwachses läßt sehr leicht den Zuwachsbetrag für V_1 und V_2 in jedem beliebigen Abschnitte der Umtriebszeit finden, ebenso dessen Anhäufung. Gehen wir dabei vom Sommerstandpunkt aus.

1) Die gesammte Zuwachsmasse, welche sich während eines Zeitraumes von n Jahren an V_1 und V_2 angelegt hat, wird gefunden, indem man die Verjüngungsfläche der n Jahre mit ihrem halben jährlichen Gesammtzuwachs multiplicirt; das Product ist V_2, die Differenz $nZ - V_2$ ist gleich dem an V_1 angelegten Zuwachse.

Der Jahresschlag sei $\frac{F}{u} = i$, daher Abtriebsfläche in n Jahren $= ni$.

Ist der Jahreszuwachs auf i gleich z, so wachsen auf dieser Einheit in n Jahren nz zu, auf der ganzen Verjüngungsfläche demnach $n \times nz$. Die eine Hälfte dieses Zuwachses bildet V_2, die andere gehört V_1 an.

Daher

$$\frac{n^2 z}{2} = V_2,$$

und

$$nZ - \frac{n^2 z}{2} = \text{Zuwachsanhäufung für } V_1.$$

Beispiel. Wie groß ist die Zuwachsanhäufung an V_2 und V_1 bis mit dem 20sten Jahre der Umtriebszeit im vorigen Beispiele, wenn der Durchschnittszuwachs 5,9?

$$\frac{20^2 \times 5,9}{2} = 1180\,fm = V_2.$$

$$nZ - \frac{n^2 z}{2} = 7080 - 1180 = 5900\,fm \text{ Anhäufung an } V_1.$$

Die directe Rechnung nach Seite 143 führt zu denselben Resultaten:

für V_2 ergiebt sich 5 (2,95 + 56,05 + 61,95 + 115,05) = 1180 *fm*,
" V_1 " " 5 (351,05 + 297,95 + 292,05 + 238,95) = 5900 "

2) Den einmaligen Zuwachs an V_1 und V_2 im nten Jahre von u findet man durch folgende Rechnung:

Der Zuwachs an V_2 ergiebt sich, wenn man für das betreffende, nte Jahr den vollen Zuwachs der bis zum Anfange dieses Jahres, also bis zum Schlusse des $n-1$ten Jahres verjüngten Fläche,

---

durch, daß der $u - \frac{1}{2}$jährige und der 0jährige Bestand einer und derselben Flächeneinheit angehören, sobald man von Sommersmitte bis wieder auf Sommersmitte rechnet.

(n—1) z ermittelt und noch einen halben Jahreszuwachs von i dazu rechnet, also:

$$\left(n - 1 + \frac{1}{2}\right) z = z\left(n - \frac{1}{2}\right).$$

Zieht man diesen Betrag von $uz = Z$ ab, so erhält man den betreffenden Jahreszuwachs an V_1, nämlich:

$$uz - z\left(n - \frac{1}{2}\right) = z\left(u - \left(n - \frac{1}{2}\right)\right).$$

Beispiel. Wie groß ist in dem vorerwähnten Walde der Zuwachs an V_2 und V_1 im 21sten Jahre?

$$\text{An } V_2 = 5{,}9\left(21 - \frac{1}{2}\right) = 120{,}95\ fm,$$

$$\text{„ } V_1 = 5{,}9\left(60 - \left(21 - \frac{1}{2}\right)\right) = 233{,}05 \text{ „}$$

Anmerkung. Der Ausdruck für den Zuwachs an V_1, $z\left(u - \left(n - \frac{1}{2}\right)\right)$, läßt sich selbstverständlich auch direct finden.

VII. Abschnitt.

Der normale Hiebssatz.

A. Vom Standpunkte der Massenertragsregelung.

§ 38.

Begriff.

Unter normalem Hiebssatze wird jene Holznutzung verstanden, welche ein normal beschaffener Wald nachhaltig liefern kann.

Derselbe ist entweder ein jährlicher oder ein aussetzender, je nachdem es sich um einen jährlichen oder um einen aussetzenden Nachhaltsbetrieb handelt.

Unter periodischem Hiebssatze versteht man die Summe des während eines gewissen Abschnittes der Umtriebszeit beim jährlichen oder aussetzenden Betrieb erfolgenden Ertrages.

Zu unterscheiden ist der Hiebssatz der Abtriebs- oder Haubarkeits- von dem der Zwischennutzung. Die Materialertragsregelung stützt sich hauptsächlich auf den ersteren, da die Zwischennutzungen zu sehr schwanken.

Der Holzertrag setzt sich aus verschiedenen Sortimenten zusammen, man kann für jedes derselben einen besonderen Hiebssatz berechnen. Man spricht in diesem Sinne von einem Derbholz-, Reisholz-, Stockholz-, Brennholz-, Nutzholz-Satz u. s. w.

Die Summe des Ganzen wurde früher gewöhnlich in sogenannten Normalklaftern zu 100 Kubikfuß ausgedrückt, das Stockholz getrennt berechnet. An Stelle dieser Normalklaftern ist für die oberirdische Holzmasse das Festmeter, für Stockholz das Raummeter getreten.

Bezieht man den Hiebssatz nicht direct auf die Hauptnutzung, sondern auf die Hiebsfläche, so kann man den jährlich oder periodisch entfallenden Antheil des Hiebes an der Gesammtfläche den Flächensatz nennen.

Anmerkung. Der bisher übliche, technische Ausdruck „Etat" bezeichnet dasselbe, was wir hier unter „Hiebssatz", namentlich in weiterer Verbindung mit anderen Worten kurzweg „Satz" nennen. Der Tendenz, an Stelle alter, guter, technischer Ausdrücke neue zu geben, huldigen wir nicht, mögen diese auch fremden Sprachen entnommen sein. Das Wort Etat ist jedoch nicht blos ein fremdes, sondern bedeutet in der französischen Sprache durchaus nicht einmal das, was wir damit bezeichnen wollen. (Im Französischen heißt unser sogenannter Etat la possibilité.) Gewiß ist es daher vollständig gerechtfertigt, ein anderes, und zwar ein deutsches Wort, statt Etat zu wählen, wenn sich dieses unglückliche Fremdwort auch in anderen Gebieten des wirthschaftlichen, namentlich des staatswirthschaftlichen Lebens häufiger Anwendung erfreut. — Mehrfach wurde bereits der Ausdruck „Abgabesatz" angewendet, so z. B. in einigen Tabellen für die sächsische Forsteinrichtung; von Hundeshagen in Forstabschätzung (1826) S. 13; vom Forstmeister v. Seebach zu Uslar in krit. Bl., 43. Bd., 1. Heft, S. 197 u. s. w.; wir halten indessen „Hiebssatz" für bezeichnender, denn die betreffende Zahl soll angeben, welche Masse oder Fläche zum Hiebe gesetzt wurde.

§ 39.

Größe des normalen Hiebssatzes.

1) Beim Kahlschlagbetrieb ist die Größe des Hiebssatzes an Abtriebsnutzung im Normalwalde gleich dem Holzgehalte des ältesten Jahresschlages (H_u).

Der Flächensatz oder Jahresschlag ist laut § 28 gleich dem Quotienten aus dem Umtrieb in die bestandene Gesammtfläche $\frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u+1}$ u. s. w. $= i$. — Im Normalwalde muß der Vorrath auf dem fälligen i gleich H_u sein, d. h. gleich dem normalen Hiebssatz an Abtriebsnutzung.

Beispiel. Ein Wald von 900 *ha*, für welchen die als Lehrbeispiel mitgetheilte Ertragstafel gilt, wird im 90jährigen Umtrieb einen Flächensatz von $\frac{900}{90} = 10$ *ha* haben, vorausgesetzt, daß der Anbau dem Abtrieb unmittelbar folgt. Der jährliche Massenhiebssatz an Haubarkeitsnutzung beträgt $10 \times 575 = 5750$ *fm*.

Theilt man die Umtriebszeit in gewisse Zeitabschnitte, Perioden von

n Jahren, so wird der periodische Hiebssatz gleich dem mit n multiplicirten, jährlichen; für die Masse sonach nH_u, für die Fläche ni.

Beispiel. Für obigen Wald würde, wenn n = 20, der periodische Hiebssatz an Masse 20 × 5750 = 115000 *fm*, an Fläche 20 × 10 = 200 *ha*.

2) Im Plenterschlagbetriebe handelt es sich um den allmäligen Abtrieb der Verjüngungsklasse (A_v) und um allmälige Ueberführung der ältesten Vollbestände in diese Klasse. Ist der Umtrieb, das heißt jenes Alter, in welchem die Bestände angehauen werden u, der Verjüngungszeitraum m, so wird jeder Bestand durchschnittlich im $u + \frac{m}{2}$ten Jahr abgetrieben und liefert den diesem Lebensalter entsprechenden Ertrag.

Beispiel. Ein Wald von 800 *ha* entspreche derselben Ertragstafel, u = 80 und m = 10. Das durchschnittliche Abtriebsalter der Bestände wird $80 + \frac{10}{2} = 85$. Die Masse eines Vollbestandes beträgt in diesem Alter 544 *fm*, die Fläche des Jahresschlages $\frac{800}{80} = 10$, folglich jährlicher, normaler Hiebssatz 10 × 544 = 5440 *fm*.

3) Im Niederwald ist der normale Hiebssatz ebenso einfach, wie beim Kahlschlagbetrieb, als Inhalt des ältesten Jahresschlages zu berechnen.

4) Im Mittelwalde besteht, wie beim Niederwalde, der jährliche Flächensatz aus $\frac{F}{u}$, wenn u den Umtrieb des Unterholzes bedeutet. Der normale, jährliche Hiebssatz an Masse setzt sich zusammen aus dem Inhalte des Unterholzes auf dem ältesten Schlage mit Ausnahme jener Bäume, Laßreiser, welche zur jüngsten Oberholzklasse gehören, aus der Masse, welche die höchste Altersstufe der ältesten Klasse auf dem fälligen Schlage, also das Ujährige Oberholz liefert, ferner aus jenen Massen der jüngeren Altersstufen des Oberholzes auf demselben Schlage, welche entnommen werden müssen, um die Stammzahl dieser Altersstufen auf die der nächsthöheren Klasse zu reduciren.

Beispiel. In dem S. 116 geschilderten Mittelwalde von 120 *ha* setzt sich der normale Hiebssatz im Derbholze des Oberholzes folgendermaßen zusammen:

321	Stämme der 4. Altersklasse,	Ujährig,	zu 0,50 *fm* =	160,5 *fm*
461 − 321 = 140	„ „ 3. „	3u	„ „ 0,26 „ =	36,4 „
943 − 461 = 482	„ „ 2. „	2u	„ „ 0,02 „ =	9,6 „
			Summe	206,5 *fm*.

Diese Summe des normalen Hiebssatzes ist natürlich gleich der daselbst nachgewiesenen, dort abgerundeten Summe des einjährigen Derbholz-Zuwachses am ganzen Walde.

5) Im Plenterwalde ließe sich der normale Satz für Fläche und Masse durch Reduction der einzelnen, auszuplenternden Horste auf $\frac{F}{u}$ ermitteln, es erscheint indessen zweckmäßiger, hier dem Jahresschlage eine andere, und zwar jene Bedeutung beizulegen, welche ihm im § 28 gegeben wurde, nämlich die jener Fläche, welche in einem Jahre zur Plenterung gelangt: $\frac{F}{l}$. Der auf dieser Fläche durch die Plenterung entfallende, normale Ertrag ist der normale Hiebssatz.

Beispiel. Ein 600 *ha* großer Plenterwald mit 120jährigem Umtrieb und 40jähriger Umlaufszeit hat einen Jahresschlag von $\frac{600}{40} = 15$ *ha*. Auf dieser Fläche wären sämmtliche 120jährigen Bäume herauszuhauen, von den auf demselben Schlage stehenden 80jährigen und 40jährigen Bäumen so viele zu entnehmen, daß erstere ungefähr auf die Stammzahl der 120jährigen, letztere auf die der 80jährigen reducirt werden. Liefern diese Fällungen, normal gedacht, 3000 *fm*, so wäre dies der normale Hiebssatz. In einem Jahrzehnte kämen 150 *ha* zur Plenterung mit einem Massenertrage von 30000 *fm*.

§ 40.

Verhältniß zwischen Hiebssatz einerseits, Zuwachs und Vorrath andererseits im Normalwalde.

1. Hiebssatz und Zuwachs.

Einem Walde kann jährlich nicht mehr Haubarkeitsnutzung entnommen werden, als der Betrag des Zuwachses, wenn der Normalvorrath stets erhalten werden soll. Die jedesmal am Jahresschluß erfolgende Wegnahme des ältesten Schlages verwandelt den Herbstvorrath in den des Frühjahres.

Der normale Hiebssatz an Haubarkeitsnutzung ist daher nicht blos gleich der Masse des ältesten Jahresschlages, sondern auch gleich dem jährlichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs aller Bestände, und auch gleich dem gesammten, laufend jährlichen Zuwachs aller Bestände.

Ist der Inhalt des ältesten Jahresschlages t, der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs eines Jahresschlages z, so ist $t = uz$, und da der Hiebssatz gleich t, so muß er auch gleich uz sein.

Die Summe des laufenden Zuwachses am Hauptbestand aller Altersstufen ist ebenfalls gleich t, folglich auch gleich dem normalen Hiebssatze. — Betrüge der laufende Zuwachs im ersten Jahrzehnt a, im zweiten b u. s. w., im letzten n, so ist $t = (a + b + c + \ldots\ldots + n)\,10$.

Beispiel. In dem Zahlenbeispiele S. 137 ist:
Der normale Hiebssatz . . . . = 354
t . . . . = 354
Die Summe des lauf. Zuwachses aller Bestände: 10(2+4,5+6,4+7,1+7,5+7,9) = 354
Der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs aller Bestände 5,9 × 60 . . . . . = 354.

2. Hiebssatz und Vorrath.

Drückt man die Größe des normalen Hiebssatzes (E_n) im Procentsatze des Normalvorrathes (V_n) aus, so erhält man das Nutzungsprocent oder auch Zuwachsprocent des Waldes, es ist dasselbe $\frac{E_n}{V_n} 100$.

Mit Hundeshagen versteht man unter Nutzungsprocent in der Literatur fast allgemein das geometrische Verhältniß des gleich 1 gesetzten Normalvorrathes zum normalen Hiebsatz, also $\frac{E_n}{V_n}$. Jedenfalls eine nicht correcte Bezeichnung, da sich dieser Quotient nicht, wie ein Procent thun soll, auf 100, sondern auf die Einheit bezieht.

Setzt man den laufend jährlichen Zuwachs gleich dem durchschnittlichen und berechnet den Normalvorrath für Sommersmitte zu $\frac{uZ}{2} = \frac{ut}{2}$, so wird das Nutzungsprocent für den Umtrieb des forstlichen Haubarkeitsalters stets doppelt so groß, als das Zuwachsprocent des ältesten Bestandes sein.

Beweis: Im Jahre des forstlichen Haubarkeitsalters ist das Zuwachsprocent $\frac{100}{u}$. Für denselben Umtrieb ist $V_n = \frac{uZ}{2}$, das Nutzungsprocent daher $\frac{Z100}{u\frac{Z}{2}} = \frac{200Z}{uZ} = \frac{200}{u}$.

Da die Zuwachsprocente eine fallende Reihe bilden, so müssen dies die Nutzungsprocente auch thun, d. h. je höher das forstliche Haubarkeitsalter liegt, desto kleiner ist das Nutzungsprocent.

Ferner versteht es sich von selbst, daß auch bei richtiger Berechnung des Vorrathes mit Hilfe des laufenden Zuwachses das Nutzungsprocent immer größer sein muß, als das Zuwachsprocent im betreffenden Jahre u, weil ersteres die Verzinsung des ganzen Normalvorrathes ausdrückt, dessen jüngere, als ujährige Glieder sich alle höher verzinsen, als das letzte.

Beispiel. Für einen Wald gelte die § 11 mitgetheilte Ertragstafel, so fällt das forstliche Haubarkeitsalter in das 85. Jahr. Nach der Rechnung aus dem Durchschnittszuwachse beträgt für 85 *ha* und für den Sommerstandpunkt

$$V_n = \frac{85 \times 544}{2} = 23120\,fm.$$

Nutzungsprocent hiernach

$$\frac{E_n\,100}{V_n} = \frac{54400}{23120} = \frac{200}{85} = 2{,}35294.$$

Das Seite 30 berechnete Zuwachsprocent für das 85. Jahr beträgt

$$\frac{6{,}4 \times 100}{544} = \frac{100}{u} = 1{,}17647,$$

sonach genau die Hälfte des Nutzungsprocentes.

Da der Normalvorrath, welchen man nach Rechnung des Sommerstandpunktes aus der Summirung irgend welcher Ertragstafel erhält, für den forstlichen Umtrieb, also für jenen, welcher in die Zeit des höchsten Durchschnittszuwachses fällt, immer kleiner ist als $\frac{uZ}{2}$, so muß das thatsächliche Nutzungsprocent für diesen Umtrieb stets etwas größer sein, als $\frac{200}{u}$.

Beispiel. Berechnet man durch Summirung der Tafel den Sommervorrath für obigen Wald und Umtrieb, so erhält man:

$$V_n = 5\left(6 + 20 + 40 \text{ u. s. w.} + \frac{544}{2}\right) = 19900\,fm.$$

$$\text{Nutzungsprocent} = \frac{544 \times 100}{19900} = 2{,}73367 > \frac{200}{85}.$$

Die Differenz wird noch etwas bedeutender, wenn man, wie es eigentlich geschehen sollte, der Rechnung nicht den Sommer-, sondern den um $\frac{t}{2}$ kleineren Frühjahrsvorrath zu Grunde legt. Es wird dann

$$\text{Nutzungsprocent} = \frac{544 \times 100}{19628} = 2{,}77155.$$

B. Normaler Hiebssatz vom Standpunkte der Finanzrechnung.

§ 41.

Begriff und Bedeutung.

Der normale Hiebssatz im Sinne der Finanzrechnung kann nicht durch das Material allein ausgedrückt, sondern muß mittelst des Geldmaßstabes gemessen werden.

Es ist jener, welcher alle in der Wirthschaft thätigen Productionsfactoren, also Boden-, Verwaltungs-, Steuer-, Kultur- und Holzkapital zum angenommenen Wirthschaftszinsfuße verzinst. Mit anderen Worten, es ist der Ertrag des im finanziellen Gleichgewichte befindlichen Normalwaldes, in welchem kein Bestand unter dem ihm gebührenden Weiserprocente arbeitet.

Als Factor der Ertragsregelung selbst, in ähnlicher Weise, wie manche Methoden den normalen Massen-Hiebssatz zur Regelung des wirklichen verwenden, kann er nicht dienen, sondern er kann nur Folge einer nach finanziellen Grundsätzen geführten Wirthschaft sein.

§ 42.

Größe des normalen, finanziellen Hiebssatzes.

Der finanzielle, normale Hiebssatz kann auf zweierlei Weise berechnet werden:

a) Für ein gegebenes Grund- oder Wirthschaftskapital $(B + V + S)$ und den entsprechenden Kulturaufwand (k) ermittelt man den Kostenwerth sämmtlicher 0 bis u—1 jährigen Bestände des Normalwaldes nach Formel II (§ 34). Die Summe aus diesem Kostenwerth, aus B, V, S und $\frac{k}{0{,}0p}$ ist gleich einem Kapitale, dessen Zinsen den normalen, finanziellen Hiebssatz bedeuten.

Beispiel. Der zur Ermittelung des finanziellen Normalvorrathes (§ 34) berechnete Normalwald im 90 jährigen Umtrieb enthält folgende Kapitale:

Bodenkapital $90 \times 142{,}17867$	=	12796,08 fl.
Verwaltungs- und Steuerkapital $90 \times \frac{3}{0{,}03}$	=	9000,00 „
Kulturkapital $\frac{30}{0{,}03}$		1000,00 „
Holzvorrathskapital N_f	=	82867,25 „
Summe des ganzen, in Kapitalform ausgedrückten Productionsfonds mit Ausnahme des Ernteaufwandes		105663,33 fl.

Der erntekostenfreie, normale, finanzielle Hiebssatz sonach

$$105663{,}33 \times 0{,}03 = 3169{,}90 \text{ fl.}$$

b) Einfacher kommt man zum Ziele durch Betrachtung des einzelnen Bestandes im aussetzenden Betriebe. Ist der gegenwärtige Werth des u jährigen Bestandes in Folge der Voraussetzung des finanziellen Gleichgewichtes gleich seinem Kostenwerthe, so ist die Summe aus diesem und dem einfachen Betrage der Vornutzungen gleich dem normalen, finanziellen Hiebssatze des aus u Flächeneinheiten bestehenden Waldes.

Beispiel. Der Kostenwerth des 90 jährigen Bestandes, also im vorliegenden Falle der Werth seines Abtriebsertrages ist:

$$7{,}26536 \times \frac{1{,}03^{90} - 1}{0{,}03} + 30 \times 1{,}03^{90} - 775{,}10 = 2875{,}0 \text{ fl.}$$

Hierzu einfache Summe sämmtlicher Vornutzungen	=	294,9 „
Erntekostenfreier, normaler, finanzieller Hiebssatz	=	3169,9 fl.

Anmerkung. Den Rechnungen a und b wurden der Kürze wegen die erntekostenfreien Erträge der Tafel zu Grunde gelegt. Wollte man daher den vollen Bruttowerth des normalen, finanziellen Hiebssatzes ermitteln, so müßten obige 3169,9 fl. noch um den Betrag der jährlichen Erntekosten vermehrt werden, oder man müßte von Haus aus nicht erntekostenfreie, sondern Bruttoerträge in Rechnung stellen.

VIII. Abschnitt.

Betriebsklassen.

(Wirthschaftsklassen.)

§ 43.

Begriff und Bedeutung der Betriebsklassen.

Für den bisher betrachteten Normalwald mußten wir, abgesehen von Bonitätsverschiedenheiten, welche sich durch Reductionen ausgleichen lassen, vollständig gleiche wirthschaftliche Verhältnisse aller seiner Glieder voraussetzen. Es liegt nun auf der Hand, daß große Waldungen nur sehr selten diese Bedingungen erfüllen. Verschiedene Holzarten, verschiedene Umtriebe und Betriebsarten bringen Factoren in die Normalwaldsrechnung, welche sich nicht vereinigen lassen, sie bedingen die Bildung selbstständiger Theile, welche in gesonderter Schlagordnung für sich behandelt sein wollen.

Einen solchen Theil des Waldes nennt man eine Betriebsklasse, versteht also unter letzterer alle, einer und derselben Schlagordnung zugewiesenen Waldflächen.*)

Nothwendigkeit ist es nicht, daß eine Betriebsklasse örtlich ein zusammenhängendes Ganze bilde. Erforderlich ist es dagegen, für jede Betriebsklasse alle die Ertragsregelung direct betreffenden Rechnungen getrennt vorzunehmen.

Ein aus mehreren Betriebsklassen zusammengesetzter Wald ist dann normal, wenn jede einzelne Betriebsklasse für sich betrachtet dem Normalzustand entspricht.

---

*) Nach C. Heyer: Waldertrags-Regelung, 2. Aufl. Herausg. v. G. Heyer, (1862) S. 35. In der 3. Auflage (1883), S. 34 giebt G. Heyer eine etwas anders lautende Definition: „Die einer und derselben Altersstufen-Ordnung zugetheilten Waldflächen bilden eine Betriebsklasse".

§ 44.

Ursachen, welche die Bildung von Betriebsklassen bedingen.

Sie folgen aus den im vorigen Paragraphen gegebenen Andeutungen:

1. Die Holzart. Kommen in einem Walde verschiedene Holzarten bestandsweise getrennt vor, so wird namentlich dann eine Trennung derselben in Betriebsklassen nothwendig, wenn sie verschiedene Umtriebe und wesentlich verschiedene, wirthschaftliche Behandlung fordern, namentlich auch dann, wenn es nöthig ist, den Markt regelmäßig jährlich mit Sortimenten der verschiedenen Holzarten zu versehen.

Sind die Holzarten gemischt, so kann natürlich eine solche Trennung nicht stattfinden.

2. Die Betriebsart. Alle die möglichen verschiedenen Betriebssysteme (Niederwald, Mittelwald, Hochwald u. s. w. und ihre Unterabtheilungen) können die Bildung besonderer Betriebsklassen bedingen, bei wesentlicher Verschiedenheit müssen sie es.

Ein Hochwald z. B. muß auch bei gleichem Umtrieb entschieden in zwei Klassen getheilt werden, wenn es sich im Hochgebirge oder an der Meeresküste um Plenterwald, für die übrigen Theile des Waldes um schlagweisen Betrieb handelt.

3. Der Umtrieb. Selbst bei derselben Holzart, demselben Betriebssysteme fordern verschiedene Umtriebe verschiedene Betriebsklassen. Man kann sich zwar ein normales Altersklassenverhältniß, einen Normalvorrath für einen Wald mit verschiedenen Umtrieben berechnen, es haben jedoch derartige Größen keinen erheblichen Werth, da sie auf dem illusorischen Begriff eines durchschnittlichen Umtriebes beruhen.

Beispiel. In einem Walde von 3000 *ha* sollen 360 *ha* im 120jährigen, 2400 *ha* im 80jährigen und 240 *ha* im 60jährigen Umtriebe bewirthschaftet werden.

Normales Altersklassenverhältniß unter Voraussetzung sofortigen Anbaues nach dem Abtrieb, also ohne normale Blöße:

	Altersklassen:					
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1. Betriebsklasse mit u = 120:	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*	60 *ha*
2. „ „ u = 80:	600 „	600 „	600 „	600 „	— „	— „
3. „ „ u = 60:	80 „	80 „	80 „	— „	— „	— „
Summe:	740 *ha*	740 *ha*	740 *ha*	660 *ha*	60 *ha*	60 *ha*.

Diese Summe ist für den Waldnormalzustand fast werthlos, wenn sie nicht die Folge der Normalität der einzelnen Betriebsklassen ist, denn letztere könnten ganz abnorm beschaffen sein und doch eine normale Summe liefern.

Ganz irrig wäre es, bei großen Umtriebsdifferenzen die Rechnung auf den Durchschnittsumtrieb direct zu stützen. Derselbe wäre:

$$3000 : \left(\frac{360}{120} + \frac{2400}{80} + \frac{240}{60}\right) = \frac{3000}{37} = 81.$$

Das nach dem 81jährigen Umtriebe berechnete Altersklassenverhältniß würde lauten:

I. Altersklasse = 740,8 *ha*.
II. „ = 740,7 „
III. „ = 740,8 „
IV. „ = 740,7 „
V. „ = 37 „

Solche Zahlen sind für die Ertragsregelung nicht brauchbar.

Noch weniger empfiehlt sich der § 29 erwähnte, in einigen Wirthschaften übliche Gebrauch, den Altersklassen in den verschiedenen Betriebsklassen verschiedene Abstufung zu geben, um für die verschiedenen Umtriebe eine gleiche Anzahl der Altersklassen festhalten zu können. — Für Mittelwälder mit verschiedenen Umtriebszeiten und für den Plenterwald läßt sich die Gleichmäßigkeit der Abstufung allerdings nicht gut einführen.

4. Reallasten können, wenn sie bedeutend sind, die Bildung verschiedener Betriebsklassen nothwendig machen.

5. Standortsverschiedenheiten werden dann Ursache der Trennung eines Waldes in Betriebsklassen, wenn sie Verschiedenheit der unter 1 bis 3 genannten Verhältnisse bedingen.

Anmerkung. Daß man zum Zwecke der Ertragsregelung nicht zu weit in solchen Trennungen gehe, ist Erforderniß der Praxis. So wird man niemals wegen einer Umtriebsdifferenz von 10 Jahren einen Hochwald in verschiedene Betriebsklassen theilen und sich dadurch das Rechnungswerk erschweren. Dies um so weniger, je mehr man erkennt, daß der Umtrieb eine veränderliche Größe ist. Dazu kommt wesentlich noch, daß bei Berücksichtigung der Anforderungen der Einzelbestände ohnehin der eine unter, der andere über dem für die Betriebsklasse angenommenen, allgemeinen Haubarkeitsalter abgetrieben werden muß, so daß sich für einzelne Bestände oder Bestandsgruppen oft sehr bedeutende Umtriebsdifferenzen ergeben können.

IX. Abschnitt.

Der wirkliche Wald.

§ 45.

Der abnorme Zustand.

Es bedarf keines Nachweises, daß ein Normalwald thatsächlich nirgends vorkommt, wohl auch nie vorkommen kann, namentlich dann

nicht, wenn man größere Waldungen und höhere Umtriebe im Auge hat und nicht blos die Erfüllung der Bedingungen des normalen Materialvorrathes und Zuwachses, sowie des normalen Altersklassenverhältnisses verlangt, sondern auch, so weit thunlich, den finanziellen Normalzustand erstrebt.

Diese Bedingungen sind so schwierig zu erfüllen, daß man den Normalwald füglich auch Idealwald nennen könnte. Es kann, wie gesagt, die Entwickelung des Normalzustandes, wie wir sie in den vorigen Abschnitten darlegten, nur den doppelten Zweck haben, erstens die Waldwirthschaft in ihren einfachsten Grundformen zur Erforschung und Erkenntniß ihrer Gesetze darzustellen, zweitens einen, wenn auch nie ganz erreichbaren, Zielpunkt der wirklichen Wirthschaft zu geben.

Die zahlreichen, möglichen Abnormitäten des wirklichen Waldes lassen sich auf folgende Fälle reduciren:

1. Vom Standpunkte der Materialertragsregelung allein können abnorm sein:

a) der Zuwachs,
b) das Altersklassenverhältniß,
c) der Vorrath.

Entweder sind nun a, b und c abnorm (wohl der gewöhnliche Fall), oder es ist eine der drei Bedingungen erfüllt, die anderen zwei sind es nicht, oder endlich, es sind zwei Bedingungen erfüllt, die dritte ist es nicht. Letzteren Falles ist zu beachten, daß die Normalität von a und b die von c von selbst zur Folge hat.

2. Vom finanziellen oder wirthschaftlichen Standpunkt aus erscheint als weitere Möglichkeit der Abnormität die, daß eine größere oder geringere Anzahl von Beständen Kapitale bildet, welche sich niedriger verzinsen, als der angenommene Wirthschaftszinsfuß fordert.

§ 46.

Ausgleichung der Abnormitäten.

Die Aufgabe der Forsteinrichtung und Ertragsregelung besteht nach § 4 darin, den gesammten Wirthschaftsbetrieb in einem Walde zeitlich und räumlich so zu ordnen, daß der Zweck der Wirthschaft, also in der Regel die vortheilhafteste Benutzung des zur Holzzucht bestimmten Grund und Bodens, möglichst erreicht werde. Zur Lösung dieser Aufgabe wird man darnach streben müssen, den wirklichen, abnormen Wald seinem Normalzustande näher zu bringen und in diesem

annähernd zu erhalten. Es handelt sich also um möglichste Ausgleichung oder Beseitigung der Abnormitäten.

Sind nun auch die verschiedenen, inneren und äußeren Waldverhältnisse nicht ohne wesentlichen Einfluß auf den einzuschlagenden Weg, so lassen sich doch einige allgemeine Hauptgesichtspunkte geben, von denen man in der Regel ausgehen muß. Es ist nämlich keineswegs gleichgiltig für die Wirthschaft, ob man zuerst nach der Ausgleichung dieser oder nach der jener Abnormität strebt, oder auch nach der Ausgleichung mehrerer zusammen. Das Wichtigere muß dem weniger Wichtigen vorangehen.

Die Möglichkeit der bleibenden Nutzung ist einzig und allein durch den Zuwachs bedingt. Der Zuwachs der Vergangenheit lieferte den Vorrath, der der Zukunft ersetzt fortdauernd den genutzten Theil des Vorrathes und ergänzt diesen Theil selbst zum Hiebssatze. Der Zuwachs ist der Factor, welcher den Vorrath erst zu einem thätigen Wirthschaftskapitale macht.

Die Pflege und Verbesserung des Zuwachses muß also nächstliegende, wichtigste Aufgabe der Forsteinrichtung sein. Sie tritt hier dem Waldbau, d. h. der Bestandsgründung und Bestandspflege ergänzend zur Seite, indem sie erstens für den Abtrieb zuwachsarmer Bestände, zweitens für die Herstellung einer geordneten Hiebsfolge sorgt. Unter letzterer ist die Normalität des Altersklassenverhältnisses in Bezug auf die Vertheilung der Klassen zu verstehen. Nur sie vermag der Wirthschaft jene Elasticität zu verschaffen, welche der Zukunft einen Abtrieb der Bestände weit unter oder über ihrem wirthschaftlichen Haubarkeitsalter möglichst erspart.

Richtet die Forsteinrichtung zugleich ihr Augenmerk auf die Herstellung der normalen Größe der Altersklassen, so muß sich der Normalvorrath ganz von selbst entwickeln, so weit er überhaupt erreichbar ist. Diesem direct als erstem Zielpunkte zuzustreben, ist daher kein richtiger Weg. Der Normalvorrath ist ein sehr schätzbares Rechnungshilfsmittel, um das Waldvermögen im Sinne der Materialertragsregelung zu messen und darnach die augenblickliche Ertragsfähigkeit des Waldes summarisch zu ermitteln, jedoch kann die directe Herstellung dieses normalen Materialvorrathes niemals Zweck der Wirthschaft sein. Ganz anders verhält es sich mit dem Zuwachse.

Die meisten Forsteinrichtungs- oder Ertragsregelungs-Methoden fassen nun den Wald oder auch eine Betriebsklasse als ein untrennbares Ganzes auf und begründen auf diese Anschauung ihr Verfahren

in mehr oder weniger scharf ausgeprägter Weise. Hauptsächlich ist hierzu der Irrthum Ursache, den strengsten, jährlichen Nachhaltsbetrieb für eine innere Nothwendigkeit der Waldwirthschaft zu halten, die ihr gleichsam angeboren sei. Das ist aber thatsächlich nicht der Fall.

Wie die ausführlichen Entwickelungen und Beispiele der vorigen Kapitel nachweisen, ist übrigens selbst der normal gedachte, strengste Nachhaltswald nichts Anderes, als eine nach gewissen Gesetzen erfolgte Vereinigung einer Anzahl verschieden alter Einzelbestände zu einem Wirthschaftsganzen. Jeder einzelne Bestand steht für sich betrachtet im aussetzenden Betriebe. Der Haubarkeitsertrag jedes Bestandes ist alle u Jahre fällig, der des u — 1jährigen das erste Mal nach einem Jahre, der des u — 2jährigen nach zwei Jahren, der des u — u oder 0jährigen nach u Jahren. Jeder Bestand hat eine andere Begründungszeit. Ist die Altersstufenreihe vollständig, so entsteht aus der Vereinigung von u Beständen der Nachhaltswald des strengsten jährlichen Betriebes im ujährigen Umtriebe. Eine innere, wirthschaftliche Verbindung zwischen den einzelnen Gliedern besteht insofern, als durch die Vereinigung vieler Bestände die Verwaltungskosten des einzelnen billiger werden, als jedes Glied der Reihe zu einer anderen Zeit, wie das andere, angebaut und genutzt wird, als endlich durch das Nebeneinander der einzelnen Bestände der Hieb des einen durch Rücksichten auf Gefahren des anderen beeinflußt wird.

Diese Anschauung begründet einen anderen Weg für die Forsteinrichtung und Ertragsregelung. Man zerlegt den Wald in seine einzelnen Glieder, Bestände oder Bestandsgruppen, betrachtet jedes Glied für sich und sucht dessen Normalzustand für den aussetzenden Betrieb herzustellen. Modificirt wird dieses Streben durch die Rücksicht auf das Ganze, indem man dabei die Gestaltung des Altersklassenverhältnisses ins Auge faßt. „Das Ganze muß gesund sein, wenn alle seine Theile gesund sind.“ (Preßler.) Da es nun leichter ist, die Gesundheit der einzelnen Theile allmälig herzustellen, anstatt sofort auf die des Ganzen direct hinzuarbeiten, so ist jedenfalls dieser Weg der zweckmäßigere, der praktischere, er führt uns zur elastischen Bestandswirthschaft.

Wollen wir namentlich den begründeten Anforderungen der Finanzwirthschaft im Walde so weit Rechnung tragen, als dies überhaupt möglich ist, so bleibt nur dieser eine Weg übrig.

Nebenbei ist auf kurze und einfache Weise der Wald oder die einzelne Betriebsklasse als Ganzes aufzufassen, um der Nachhaltigkeit

oder auch der Regelmäßigkeit des Hiebssatzes insoweit Rechnung tragen zu können, als es zufällig vorhandene Localbedingungen fordern. Der durch diese oder jene Methode aus dem Ganzen ermittelte, allgemeine, jährliche oder periodische Hiebssatz ist eine Größe, welche uns sagt, wie viel unter gewissen Verhältnissen und Voraussetzungen geschlagen werden könne, durchaus nicht, wie viel geschlagen werden müsse. Er dient nur dazu, den auf dem Wege der Bestandswirthschaft gefundenen Hiebssatz zu reguliren, je nach Umständen in mehr oder weniger enge Grenzen zu bannen. Je freier der Markt, desto weiter können diese Grenzen sein, und desto leichter lassen sich die Anforderungen selbst einer feinen, finanziellen Wirthschaft befriedigen.

Aeltere Methoden der Ertragsregelung modificirten den aus dem Ganzen entwickelten Hiebssatz durch die Rücksichten auf den einzelnen Bestand. Wir wollen das Umgekehrte, nämlich Modificationen der Bestandswirthschaft und des aus ihr folgenden Hiebssatzes durch Rücksichten auf das Ganze.

Einige der neueren Regelungsmethoden, so z. B. auch die im Königreiche Sachsen übliche „Forsteinrichtung" haben diesen Weg der Bestandswirthschaft schon vor längerer Zeit betreten, wenigstens angebahnt, indem sie sich vom Ideale des strengsten, jährlichen Nachhaltsbetriebes emancipirten.

Die Entwickelung der Methode selbst ist Aufgabe des folgenden, zweiten Haupttheiles unseres Lehrbuches.

II. Buch.

Anwendungen.

A. Vorarbeiten.

§ 47.

Zweck und Eintheilung der Vorarbeiten.

Die zur Forsteinrichtung und Ertragsregelung nöthigen Vorarbeiten haben den Zweck, den wirklichen Zustand des Waldes in allen Beziehungen zu ermitteln und übersichtlich darzustellen.

Sie zerfallen in folgende Abschnitte:

I. Forstvermessung.
II. Forstabschätzung.
III. Ermittelung der allgemeinen und äußeren Forst-Verhältnisse.
IV. Kartirung und Anfertigung der Schriften.

Anmerkung 1. Die praktische Ausführung der hier genannten Arbeiten wird zum Theil mit der Waldeintheilung (Einrichtung im engeren Sinne) selbst Hand in Hand gehen, durch diese wesentlich unterstützt werden. So z. B. gewährt die Benutzung der Schneißen bei der geometrischen Aufnahme bedeutende Erleichterungen. Da indessen die Waldeintheilung etwas für sich Bestehendes ist, so erscheint eine Trennung der diese betreffenden Arbeiten von den Vorarbeiten hier jedenfalls gerechtfertigt.

Anmerkung 2. Sowohl Forstvermessungs- als Abschätzungsarbeiten sollen und können hier nur andeutungsweise Erwähnung finden, da das Specielle hierüber als bekannt vorauszusetzen ist.

I. Abschnitt.

Forstvermessung.

(Geometrische Vorarbeiten.)

§ 48.

Aufgabe der Forstvermessung.

Aufgabe der Forstvermessung ist es, die Größe der Waldfläche überhaupt, sowie die der einzelnen, einer Sonderung bedürfenden Theile derselben zu bestimmen und die geometrischen Unterlagen zu den Karten und Schriften zu liefern.

Als Gegenstände der Forstvermessung sind zu nennen:

1) Die äußeren Grenzen des Waldeigenthumes;
2) innere Servitutgrenzen;
3) die Grenzen der Wirthschaftseinheiten (Reviere);
4) das Terrain (Aufnahme der Höhencurven);
5) Trennung bleibender Standortsverschiedenheiten nach Terrain, Lage und Bodenbeschaffenheit;
6) Trennung des Holzbodens von dem Nichtholzboden;
7) die Grenzen der Betriebsklassen;
8) das Schneißennetz;
9) Trennung der Holzbestände nach Holzart, Alter und Bonität;
10) alle bleibenden Wege, Eisenbahnen, Bäche, Flüsse, Teiche, Gräben, Felsen und dergleichen, sowie Bauwerke und überhaupt alle besonders als Orientirungspunkte wichtigen, einzelnen Gegenstände, z. B. Signalpunkte rc.;
11) die sogenannte „Ueberarbeitung", das heißt Aufnahme der wichtigsten Gegenstände der angrenzenden Grundstücke. — (Wege, Bäche, Gebäude, Besitzgrenzen, Trennung zwischen Wald und Feld u. s. w.)

§ 49.

Die Forstvermessung vorbereitende Arbeiten.

1) Möglichst vollständige Regelung der Eigenthumsgrenzen des Waldes ist die wichtigste der hier in Frage kommenden Vorbereitungsarbeiten. — Wo erstere nicht ganz erreichbar ist, muß die Grenze als fragliche oder streitige aufgenommen und auf der Karte besonders bezeichnet werden.

In Sachsen ist es üblich, solche „streitige Grenzen“ durch punktirte Linien auf der Karte kenntlich zu machen.

2) Regelung aller inneren Servitutgrenzen.

3) Alle jene zur eigentlichen Forsteinrichtung gehörigen Arbeiten, welche Flächentrennungen nöthig machen, sind vor oder unter Umständen auch gleichzeitig mit der Vermessung zu bewirken. Dahin gehört die Bildung der Wirthschaftseinheiten (Reviere), der Betriebsklassen 2c.

4) Wesentliche Erleichterung wird den Vermessungsarbeiten, wenn das ganze Schneißennetz vorher durchgehauen werden kann. Es ist dies möglich bei regelmäßig rechtwinkeliger Eintheilung und bei unregelmäßiger dann, wenn alte, dazu brauchbare Karten vorhanden sind. Auf alle Fälle hat jedoch das Durchstecken der Schneißen noch vor der sogenannten Detail-Vermessung zu erfolgen.

5) Bezüglich der Bestandstrennungen dienen als die Forstvermessung vorbereitende Arbeiten jene Schätzungsarbeiten, welche die Trennung der Bestände bedingen. Bis zu welcher Größe herab Bestände ausgeschieden werden sollen, läßt sich im Allgemeinen durchaus nicht bestimmen, es hängt dies ab von der größeren oder geringeren Feinheit der Einrichtungsarbeiten überhaupt. Unter eine Fläche von 0,1 *ha* wird man wenigstens in größeren Waldungen selten herabgehen, wenn nicht ganz scharf ausgesprochene, namentlich bleibende Standortsunterschiede oder Bestandsformen vorhanden sind, welche besondere Wirthschaftsmaßregeln erheischen.

§ 50.

Vermessung und Aufnahme selbst.

Alle Hauptlinien, also die Polygonseiten, die Eigenthums- und Reviergrenzen und die Schneißen sind möglichst genau mittelst Meßlatten oder Stahlbändern, und zwar doppelt zu messen. Letzteres ist nöthig, um jedem größeren Fehler auszuweichen, und um aus zwei Resultaten den Durchschnitt nehmen zu können, wodurch die unvermeidlichen Fehler sehr vermindert werden.

Die Aufnahme selbst hat mit dem Theodolit zu erfolgen.*)

*) Kraft: Die Anfangsgründe der Theodolitmessung und der ebenen Polygonometrie. Hannover, 1865.

Rebstein: Lehrbuch der praktischen Geometrie, mit besonderer Berücksichtigung der Theodolitmessung u. s. w. Frauenfeld, 1868.

Zur Aufnahme des Details, namentlich der Bestandsgrenzen, kann man Meßtisch oder Boussole anwenden.

Anmerkung. Die königl. sächs. Forstvermessung arbeitete bisher fast nur mit dem Meßtische, selten mit der Gradboussole.*) Es ist dies ungenügend und verdient um so weniger Empfehlung, als die Theodolit-Aufnahme mit nur unerheblichem Mehraufwande herzustellen ist, dabei aber nicht blos den großen Vorzug der größeren Genauigkeit, sondern auch noch den hat, für alle Zeit unveränderliche Unterlagen zur Zeichnung neuer Karten zu gewähren, worauf großes Gewicht zu legen ist. Allerdings würde dabei auch die Messung mit Latte oder Stahlband an die Stelle der Kettenmessung treten müssen, da sie eine viel größere Genauigkeit bietet. Die Theodolit-Aufnahme ist ferner weniger abhängig von der mechanischen Geschicklichkeit des Arbeiters, als die mit Hilfe des Meßtisches.

§ 51.

Flächenberechnung.

Die Ermittelung der Größe der Wirthschaftseinheiten und der Hauptabtheilungen erfolgt am Besten nur durch Koordinatenberechnung.

Das Detail wird zweckmäßig mittelst eines Planimeters berechnet.

In Sachsen wird die Flächenberechnung auch für das Ganze mit Hilfe eines Quadratnetzes ausgeführt. Die Specialkarten sind zu diesem Zwecke in 1 *ha* haltenden Quadrate, die entsprechenden, kleinen Glas- oder Horntäfelchen in 1 *a* haltende Quadrate eingetheilt.

§ 52.

Benutzung älterer Aufnahmen.

Ob und in wie weit bereits vorhandene, ältere Vermessungswerke zur Einrichtung eines Waldes benutzt werden können oder nicht, hängt einerseits ab von deren Zuverlässigkeit, andererseits von dem größeren oder geringeren Grade der Genauigkeit, welcher von den neuen Arbeiten zu verlangen ist.

Wo eine auf Triangulation gestützte Katastervermessung zu Gebote steht, kann diese stets als Basis dienen, da man hierdurch nicht blos Zeit und Kosten spart, sondern auch den möglichsten Grad der Genauigkeit erreicht. Der Forstvermessung fällt dann nur die Aufgabe zu, in das großentheils gegebene Netz von Haupt- und Umfangslinien das Detail hineinzuarbeiten.

Baur: Lehrbuch der niederen Geodäsie. 3 Aufl. Wien 1879.
Vorlaender: Anleitung zum Feldmessen. Berlin, 1871.
Jordan: Handbuch der Vermessungskunde. 2 Bde. Stuttgart, 1877.

*) Instruction vom 21. April 1841. Tharander Jahrbuch, 1. Band. 1842.

Der Benutzung älterer Karten muß jedenfalls eine Prüfung derselben vorausgehen, welche durch Messung einiger Hauptlinien und Winkel bewirkt wird. Erweisen sich solche Karten als unzuverlässig und schadhaft, so wird einer Berichtigung derselben gewöhnlich eine neue Aufnahme vorzuziehen sein, die in solchem Fall oft nicht mehr Kosten und Mühe verursacht, als zahlreiche Berichtigungen. Bezüglich der letzteren ist immer zu bedenken, daß nicht blos jene Arbeiten in Betracht kommen, welche sofort erledigt werden müssen, sondern daß man während der ganzen Zeit, für welche das Vermessungswerk Geltung behalten soll, bei Besorgung der laufenden Nachtragsmessungen mit mehr oder weniger störenden Differenzen zu kämpfen hat.

Wo überhaupt bereits eine feinere Wirthschaft am Platze ist, dürfte sich daher die Benutzung älterer, ungenauer Karten in der Regel nicht empfehlen. Ausnahmen können durch äußere Verhältnisse bedingt werden, die eine genauere Einrichtung nicht gestatten, aber wenigstens eine oberflächliche derartige Arbeit fordern, so weit diese überhaupt ohne die großen Kosten einer neuen Aufnahme möglich ist.

II. Abschnitt.

Forstabschätzung.

(Taxatorische Vorarbeiten.)

§ 53.

Aufgabe der Forstabschätzung.

Aufgabe der Forstabschätzung ist die Untersuchung aller inneren Waldverhältnisse, welche auf den gegenwärtigen Ertrag des Waldes überhaupt Einfluß nehmen, oder auch für die Berechnung des künftigen Ertrages von Wichtigkeit sind.

Sie hat es daher zu thun mit der Ermittelung:

1) der Standortsverhältnisse;
2) der Bestandsverhältnisse;
3) der bisherigen Forsterträge und Kosten.

Die Forstabschätzung muß der Detailaufnahme in so weit vorausgehen, als sie Flächentrennungen bedingt. Andererseits muß sie wiederum mit der Eintheilung und Vermessung Hand in Hand gehen, weil eine übersichtliche Zusammenstellung der

Abschätzungsresultate nur nach erfolgter Bezeichnung aller Abtheilungen und Unterabtheilungen möglich ist, und weil sie selbst die Flächengrößen braucht.

1. Ermittelung der Standortsverhältnisse.

§ 54.

Zweck.

Von dem Standorte hängen die wesentlichsten Momente der Waldwirthschaft ab, die Wahl der Holzart, die der Betriebsart und zum Theil auch die Wahl der Umtriebszeit. Die Wichtigkeit der Erforschung der Standortsfactoren ist daher in die Augen springend. Die Standortsbonitirung verfolgt deshalb einen doppelten Zweck, indem sie Unterlagen liefert:

a) für die richtige Wahl der Holz- und Betriebsart, sowie der Umtriebszeit,
b) für die Berechnung der normalen Ertragsfähigkeit jeder Betriebsklasse.

Letztere giebt uns dann die Möglichkeit, die für die Massenertragsregelung des strengsten Nachhaltsbetriebes nöthigen Factoren, nämlich den normalen Zuwachs und normalen Vorrath zu ermitteln.

§ 55.

Standortsbeschreibung.

Die Standortsgüte hängt ab vom Klima, vom Terrain (Lage), vom Boden.

Diese Standortsfactoren vermögen zwar nicht ein in Zahlen ausdrückbares, bestimmtes Maß abzugeben, sind indessen sowohl in der allgemeinen Beschreibung des ganzen Waldes, als auch bei der Charakteristik einzelner Waldtheile zu erwähnen.*)

---

*) Cotta: Grundriß der Forstwissenschaft. 6. Aufl., herausgegeben von seinen Enkeln Heinrich und Ernst v. Cotta. Leipzig, 1872. §§ 358. 359. 360.

Bezüglich der Lage und des Bodens folge ich in der Hauptsache der „Anleitung zur Standorts- und Bestandsbeschreibung beim forstlichen Versuchswesen", welche der Verein der Deutschen forstlichen Versuchsanstalten in der Versammlung im Mai 1874 zu Eisenach vereinbarte. Einige Kürzungen hielt ich jedoch hier für gerechtfertigt. Zu vergl.: Jahrbuch der Preußischen Forst- und Jagdgesetzgebung und Verwaltung. Herausgegeben von Danckelmann. Berlin, 1875. 7. Band. S. 152 u. f. — Ganghofer: Das forstliche Versuchswesen. Augsburg, 1877. I. Bd. 1. Hft. S. 3 u. f.

Des Klimas ist in dieser Anweisung nicht besonders gedacht; es würde nach derselben bei der „örtlichen Lage" in Erwägung zu ziehen sein.

A. Das Klima.

Je nach der klimatischen Beschaffenheit eines Landes können für das örtliche Klima verschiedene Scalen entworfen werden. Es hat sehr viel für sich, den Maßstab für die einzelnen Stufen in der Lebensfähigkeit bestimmter Kulturgewächse zu suchen, weil im Pflanzenleben alle klimatischen Einflüsse zum Ausdrucke gelangen.

Für Sachsen und ähnlich gelegene Länder kann man folgende Scala anwenden:

Sehr mild, wo der Wein noch gut gedeiht.

Mild, wo alle deutschen Feld- und Gartenfrüchte erzogen werden können.

Gemäßigt, wo alle deutschen Holzarten noch gut gedeihen.

Rauh, wo der Obstbau nicht mehr anwendbar ist.

Sehr rauh, wo höchstens nur noch Kartoffeln und Hafer erbaut werden können, und wo der Holzsamen nur selten zur vollkommenen Entwickelung gelangt.

B. Die Lage.

Es kommt in Betracht die allgemeine (geographische) und die besondere (örtliche) Lage.

I. Die allgemeine Lage ist näher zu bestimmen:

a) Durch die Angabe der geographischen Breite und Länge.

b) Durch die in Metern ausgedrückte Angabe der absoluten Erhebung über dem Meeresspiegel (Ostsee).

c) Daneben ist anzugeben, ob das Revier angehört

α) der Tiefebene, insbesondere

1) dem Küstenlande, bis etwa 30 bis 40 *km* Entfernung vom Meere,

2) größeren Flußniederungen,

3) sonstigem Tieflande;

β) der Hochebene;

γ) dem Hügellande;

δ) dem Mittelgebirge, einschließlich der alpinen Vorberge;

ε) dem alpinen Hochgebirge.

II. Die besondere (örtliche) Lage ist bedingt:

a) Von der nachbarlichen Umgebung,

insbesondere ob ein Wald oder größere Theile desselben frei, ungeschützt oder durch ihre Umgebung geschützt liegen (z. B. durch Berge gegen Nordwinde), ob dieselben geschlossenen Dunst- und feuchten

Nebellagen angehören, aushagernden Winden, dem Froste, Duft- und Schneeanhang erfahrungsmäßig exponirt sind.

b) Von der Bodenausformung,

welche sich vorzugsweise ausspricht in:

α) der Exposition oder Richtung eines Hanges nach der Himmelsgegend;

β) der Bodenneigung.

Zur näheren Bezeichnung derselben dienen die Ausdrücke:

eben oder fast eben	bei	einer	Bodenneigung	unter 5°,
sanft geneigt	"	"	"	von 5—10°,
lehn (mäßig steil)	"	"	"	" 11—20°,
steil	"	"	"	" 21—30°,
schroff	"	"	"	" 31—45°,
Felsabsturz	"	"	"	über 45°,

Andere Bodenausformungen sind durch geeignete Ausdrücke, wie wellig, hügelig, Kuppe, Tieflage rc. zu bezeichnen.

C. Der Boden.

Der Boden ist nach dem Grundgesteine, den Bodenbestandtheilen, den physikalischen Eigenschaften und nach seinem äußeren Zustande näher zu beschreiben.

I. Grundgestein (Gebirgsart).

Bezüglich des Grundgesteines ist zunächst zu unterscheiden, ob man es mit Gebirgs- oder Schwemmland, oder mit anderen Worten, ob man es mit Waldboden zu thun hat, der primär, aus unmittelbarer Verwitterung der unterliegenden Gebirgsart, oder secundär aus An- und Aufschwemmung hervorgegangen ist.

1. Gebirgsland.

Ueberall, wo der Waldboden aus der Verwitterung der unterliegenden Gebirgsart hervorgegangen, ist letztere genau anzugeben.

In engerer Beziehung auf deutsche Waldverhältnisse sind hauptsächlich zu unterscheiden:

a) die krystallinisch-körnigen Gesteine: Granit, Syenit;

b) die krystallinisch-schiefrigen Gesteine: Gneiß, Glimmerschiefer, Urthonschiefer, Talkschiefer rc.;

c) die Porphyre, z. B. Felsite, Quarz-Porphyre rc.;

d) die Augite und Hornblendegesteine, Grünsteine (Diabase), Basalte, Phonolithe, Trachyte mit ihren Tuffen und Conglomeraten;
e) die Hauptgesteine der Grauwackenformation: Grauwacke, Grauwackenschiefer, Thonschiefer in ihren verschiedenen Abänderungen;
f) das Rothliegende mit seinen Conglomeraten und Schieferthonen;
g) die verschiedenen Sandsteinformationen: Kohlen-, Bunt-, Keuper-, Jura- (Lias-), Quadersandsteine 2c. mit den Thon- und Lettenschichten als Röth, Keuperletten.

Die Gebirgsarten sind kurz zu beschreiben nach dem vorwiegenden Gehalte gewisser Bestandtheile, nach der Structur, nach der Schichtung 2c.

2. Schwemmland.

Die aus diluvialen und alluvialen An- und Aufschwemmungen entstandenen Ablagerungen des Flachlandes, der Flußniederungen 2c. sind hauptsächlich:

1) Gerölle und Geschiebe (Schotter).

Nähere Angabe der Größe, Form und Beschaffenheit der Gerölle, Verhältniß derselben zur beigemengten Erde.

2) Sandablagerungen, und zwar:

a) kalkfrei, arm an Feldspath und Silikaten;
b) kalkhaltig, feldspathreich;
c) Haidesand;
d) Flugsand im Binnenlande;
e) Dünensand;
f) Flußsand.

Außerdem ist die mittlere Größe der Sandkörner noch durch die näheren Bezeichnungen: grobkörnig (über 0,5 *mm*), mittelkörnig (0,25 bis 0,5 *mm*) und feinkörnig (unter 0,25 *mm*) zu charakterisiren.

3) Lehm, Mergel und dergleichen Ablagerungen (Thon); eigentlicher Lehm (Löß), Flußlehm, Marschboden, Auboden im Inundationsbereiche größerer Flüsse.

4) Moorboden.

II. Bodenbestandtheile.

1. Mineralische Zusammensetzung.

Neben dem Grundgestein ist der Gehalt an Thon, Sand und Kalk und etwaigen charakteristischen Nebenbestandtheilen (Eisen, Gyps 2c.) anzugeben:

z. B. Buntsandstein, sandiger Thonboden; — oder Basaltboden, thonig; — oder Quadersandstein, weißer, feinkörniger Sand 2c.

Zur Beurtheilung genügen äußere Merkmale, unterstützt durch einfache Hilfsmittel, wie Schlämmung, Anwendung von Säuren zur Ermittelung des Kalkes ꝛc.

2. Steinbeimengung.

Der geringere oder größere Grad der Steinbeimengung ist durch etwas — ziemlich — oder sehr steinig auszudrücken, wofern dieselbe nicht so bedeutend auftritt, daß man es mit Grusboden (3 bis 5 *cm* starken, mürben, noch weiter zersetzbaren Steinbrocken), Kiesboden (gleich starken, nicht zersetzbaren, abgerundeten, quarzigen Steinbrocken), Grandboden (ähnlichen, aber nicht abgerundeten, mehr eckigen, vorwiegend quarzigen Massen) oder mit Geröllboden (stärkeren, abgerundeten oder eckigen Steinbrocken) zu thun hat.

Daneben können die Art, Beschaffenheit, Form und Größe der Steinbeimengung näher angedeutet werden.

3. Humusgehalt.

Die Menge des dem Waldboden beigemengten eigentlichen Humus, also abgesehen von der Bodendecke, ist womöglich durch Angabe der Höhe der oberen humusgefärbten Mineralschicht in Centimetern auszudrücken.

III. Physikalische Bodeneigenschaften.

1. Gründigkeit.

Die Gründigkeit ist nach der wurzelfähigen Bodentiefe zu bemessen und mit folgenden Ausdrücken näher zu bezeichnen:

a) sehr flach- oder seichtgründig unter und bis zu 0,15 *m* tief,
b) flach- oder seichtgründig . . . . . 0,15 bis 0,3 „ „
c) mitteltiefgründig . . . . über 0,3 „ 0,6 „ „
d) tiefgründig . . . . „ 0,6 „ 1,2 „ „
e) sehr tiefgründig . . . . „ 1,2 „ „

Dabei sind ferner anzugeben:

α) die Höhe der noch unzersetzten, oder doch nicht bis zur vollkommenen Humusbildung vorgeschrittenen Bodendecke;
β) die Höhe der noch von Humus gefärbten oberen Nährschicht (Dammerdeschicht);
γ) die Tiefe des unterliegenden Mineralbodens bis zum Untergrunde, bezüglich soweit darin die Baumwurzeln vordringen;

δ) besondere Beschaffenheit des Untergrundes, welche einen unzweifelhaften Einfluß auf den Holzwuchs ausübt, z. B. Grundfeuchtigkeit, Felsgrund, Ortstein, Schichtung bei Schiefergesteinen ꝛc.

2. Bindigkeit.

Zur Charakteristik der Bodenbindigkeit dienen folgende Bezeichnungen:

1) fest, ein Boden, der beim Austrocknen mit tief eindringenden, netzförmigen Rissen aufspringt, völlig ausgetrocknet sich nicht in kleine Stücke zerbrechen läßt;
2) streng (schwer), ein Boden, der beim Austrocknen minder tief aufreißt, sich aber in kleine Stücke zerbrechen, wenn auch nicht zerreiben läßt;
3) mild (mürbe), ein Boden, der sich im trockenen Zustande ohne sonderlichen Widerstand krümeln und in ein erdiges Pulver zerreiben läßt;
4) locker, ein Boden, der sich im feuchten Zustande zwar noch haltbar ballen läßt, in trockenen Stücken jedoch viel Neigung zum Zerfallen zeigt;
5) lose, im trockenen Zustande völlig bindungslos;
6) flüchtig, wenn der Boden vor dem Winde weht.

3. Frische (Bodenfeuchtigkeit).

Der Grad der Bodenfeuchtigkeit ist nach Maßgabe des mittleren Feuchtigkeitsstandes während der Wachsthumszeit in folgenden Abstufungen anzusprechen:

a) naß, wenn die Zwischenräume des Bodens vollständig von flüssigem Wasser erfüllt sind, so daß solches von selbst abfließt und selbst nach längerer Austrocknung noch bis zur Oberfläche staut;
b) feucht, wenn ein Boden beim Zusammenpressen das Wasser noch tropfenweise abfließen läßt;
c) frisch, wenn ein Boden dem Gefühle nach von Feuchtigkeit mäßig durchdrungen ist, ohne daß sich äußerlich sichtbare Spuren von tropfbarem Wasser beim Zusammendrücken zeigen;
d) trocken, wenn es an Feuchtigkeit mehr mangelt, und in Folge dessen nach erfolgter Durchnässung von Regen die Wasserspuren schon binnen einigen Tagen sich verlieren;
e) dürr, wenn aus dem Boden jede sichtbare Spur von Feuchtigkeit nach kurzer (24stündiger) Abtrocknung verschwindet.

Farbe.

Als solche sind die herrschende Farbe und der Farbenton, wie diese im trockenen Zustande des Bodens hervortreten, kurz anzugeben.

IV. Aeußere Bodenzustände.

Zu unterscheiden sind folgende Zustände:

1) Offener (nackter) Boden ist frei von jeder todten oder lebenden Bodendecke; er erscheint je nach Umständen flüchtig, mild, verkrustet, aufgerissen, verhärtet, ausgehagert, auch durch vorangegangene landwirthschaftliche Bearbeitung aufgebrochen u. s. w.

2) Bedeckter Boden findet sich unter geschlossenen, forstmäßig gehaltenen Waldbeständen und hat die dem natürlichen Laub- und Nadelabfall entstammende, im normalen Zersetzungsprocesse befindliche Bodendecke.

3) Benarbter (begrünter) Boden ist mit einer, letzteren nicht vollständig verschließenden, leichten, dünnen Begrünung, mit den ersten Anfängen einer Vegetation von Gräsern, Halbgräsern, Schlingpflanzen, von Heidelbeeren, Haide, von Stammmoosen und dergleichen versehen.

4) Verwilderter Boden zeigt eine den Boden vollständig verschließende und innerlich stark durchwurzelnde, lebende Bodenbekleidung. Je nach der Art der letzteren ist zu unterscheiden:

a) Verangerung durch mehr trockene, schmalblätterige Schmielengräser (Windhalme, Schmielen, einige Schwingelarten, Borstengras, einige Carexarten 2c.);
b) Vergrasung durch saftige, grüne, breitblätterige Gräser, Halbgräser und krautartige Blattgewächse;
c) Heidelbeerüberzug;
d) Verhaidung;
e) Vermoosung, welche entweder als dicke, lockere Moosdecke von den verästelten, wurzel- und saftlosen Moosgattungen (namentlich Hypnum) auftritt, oder als geschlossene, haftende Decke von den sogenannten Stammmoosen (Polytrichum), oder als geschlossene Decke von den sogenannten Wassermoosen (Sphagnum).

Localer Bodenüberzug kann in erwähnenswerther Weise noch gebildet werden durch andere Gewächse, z. B. Himbeeren, Farren, Ilex, Wachholder, Hungerflechten 2c.

5) Die Bodenverwurzelung tritt als Folge der Bodenverwilderung auf, oder sie ist der Rückstand einer früheren Holz- oder Unkraut-Vegetation und zeigt sich am verderblichsten nach der Verangerung beim Heidelbeer- und Haideüberzug oder in Mittel- und

Niederwaldbeständen mit verkrüppeltem, den Boden mehr oberflächlich und stark durchwurzelndem Unterholze.

§ 56.

Bonitätsmaße.

Alle im vorigen Paragraphen erwähnten Standortsverhältnisse bedingen eine bestimmte Standortsbonität oder Ertragsfähigkeit. Die thatsächlich vorkommenden Bonitätsverschiedenheiten sind in Folge dessen erstens unendlich zahlreich, zweitens sind wir auch nicht im Stande, dieselben auf Grund ihrer Ursachen in bestimmten Zahlen auszudrücken. Um praktisch brauchbare Anhaltspunkte zu gewinnen, führt man deshalb die verschiedenen Bonitäten auf eine beschränkte Anzahl Klassen zurück und mißt die Ertragsfähigkeit als Resultat so vieler, ungewisser Factoren durch den Ertrag selbst mittelst der sogenannten Holzzuwachs- oder Ertragstafeln.

Man kann hierbei ausgehen entweder von dem einem gewissen Alter entsprechenden, laufenden Zuwachs, oder vom Durchschnittszuwachs, und zwar letzteren wiederum entweder auf die verschiedenen Altersstufen oder auf den Haubarkeitsertrag beziehen. Für letzteres Verfahren macht man den Umstand geltend, daß es bei der Ertragsregelung hauptsächlich auf die Haubarkeitserträge ankommt. — Den Zuwachs selbst drückt man in Bruchtheilen des Kubikmeters aus.

Zu unterscheiden sind: normale und concrete Bonität. Unter ersterer versteht man die einer gewissen Standortsgüte für eine gewählte Holzart, Betriebsart und Umtriebszeit entsprechend höchste. Die concrete Bonität ist jene, wie sie der Standort in Folge verschiedener auf ihn einwirkender, mehr oder weniger vorübergehender, äußerer Einflüsse zeigt. Sie kann mit der normalen übereinstimmen oder nicht. Im letzteren Falle nennt man sie abnorme Bonität.

Abnorme Bonität kann der Standort z. B. in Folge wirthschaftlicher Fehler (Streunutzung, Kahlabtriebe mit vernachlässigtem Anbau, Vorverjüngung auf trockenem Standorte rc.) oder in Folge ungünstiger Verhältnisse, unglücklicher Ereignisse (Versumpfungen, zu lichte Stellung des Bestandes durch Schnee- und Windbrüche rc.) haben. — Die normale Bonität wird auch ideale oder absolute genannt, letztere ist sie aber nicht, da sie von der gewählten Holz- oder Betriebsart abhängig, daher ebenso gut eine relative Bonität ist, wie die concrete.

Für den Standort nimmt man in Sachsen fünf Güteklassen im Allgemeinen an. Deren Benennungen sind:

Ausgezeichnet. — Sehr gut. — Gut. — Mittelmäßig. — Gering.

Wichtig und schwierig ist es, die beiden äußersten Grenzen möglichst scharf zu bestimmen. Zwischenstufen schieben sich dann leicht ein.

Zweckmäßig wird die beste Standortsklasse = 1 gesetzt, und werden die minderen Gütegrade in Zehnteln ausgedrückt. Obigen fünf Klassen würde dann folgende Abstufung entsprechen:

Ausgezeichnet = 1 und 0,9.
Sehr gut . . = 0,8 „ 0,7.
Gut . . . . . = 0,6 „ 0,5.
Mittelmäßig. = 0,4 „ 0,3.
Gering. . . . = 0,2 „ 0,1.

Diese Methode hat den Vorzug, daß sie die Bestimmung der Durchschnittsbonität einer Fläche bei der Bonitirung selbst und dann die Reduction sämmtlicher Flächen auf eine Bonität erleichtert. Zu letztgenanntem Zwecke ist es noch besser, nicht blos 5, sondern 10 Bonitätsklassen zu bilden, von denen die beste mit 1, die schlechteste mit 0,1 bezeichnet wird.

Anmerkung. Giebt man den einzelnen Bonitäten Zahlenbezeichnungen, wie erste, zweite, dritte u. s. w., so empfiehlt es sich, die schlechteste Bonität als erste, die beste bei 5 Klassen als fünfte zu bezeichnen, damit der höchsten Ertragsfähigkeit auch die höchste Ziffer entspricht. In der Praxis hat diese Abstufung bisher wohl hauptsächlich deshalb keine Anwendung gefunden, weil es allerdings leichter ist, Zahlen für das Maximum der Ertragsfähigkeit eines Standortes zu gewinnen, als die unterste Grenze scharf zu bestimmen.

§ 57.

Ermittelung der Standortsgüte.

1) Je unsicherer und schwieriger die Ermittelung der einzelnen Factoren ist, welche die Standortsgüte bedingen, um so mehr ist man darauf angewiesen, passende Ertragstafeln zur Ausführung der Arbeit zu wählen.*)

*) Da wir die Bedeutung der Factoren der Standortsgüte nur in ihrer Gesammtwirkung, in der Größe des Productes der fertig vor uns aufgewachsenen Holzmassen kennen, und da nach den neuesten Untersuchungen, wenigstens in Fichten, in geschlossenen Beständen gleicher Bonität der laufend jährliche Massenzuwachs proportional dem laufend jährlichen Höhenwuchs ist, so daß sich also die Massen zweier verschieden alter, aber gleichen Bonitäten angehöriger Bestände wie ihre

2) Handelt es sich um einen kleineren, für sich bestehenden Wald, so sind möglichst gute, locale Ertragstafeln zu entwerfen. Für größere Waldpartien, z. B. für die Staatswaldungen eines ganzen Landes oder einer Provinz, für große Waldherrschaften einzelner Privaten u. s. w. ist es zweckmäßig, die Bonitirung nach Tafeln allgemeinerer Giltigkeit vorzunehmen, um einen gleichwerthigen Maßstab zu haben.

3) Die Untersuchung einer Anzahl vorhandener, älterer und mittelalter Orte, welche in ihren Wachsthumsverhältnissen keine äußeren Störungen erlitten haben, nach Masse und Zuwachs ergiebt deren Bestandsbonität (§ 76), die wir als charakteristisch für die concrete Standortsbonität ansehen. Man erforsche ferner in solchen Beständen alle Standortsfactoren (§ 55), um darnach die Bonität anderer Flächen, namentlich Blößen ansprechen zu können.

Junge, der I. und unter Umständen auch der II. Altersklasse angehörende Bestände beurtheilt man am Besten im Allgemeinen nach ihren Wuchsverhältnissen und schließt von letzteren auf die Güte des Standortes. Sehr gutes Anhalten gewährt hier namentlich die Beachtung des Höhenwuchses. Will man jedoch möglichst sicher Irrthümer vermeiden, so müssen auch jugendliche Orte, ebenso wie Blößen, direct nach ihren Standortsfactoren gefragt werden. Nicht selten wachsen junge Bestände recht freudig nur bis zu einem gewissen Alter wegen Flachgründigkeit des Bodens, oder umgekehrt, sie haben eine Periode des Kümmerns zu bestehen, bis ihre Wurzeln eine gewisse Bodenschicht erreicht, oder ihre Gipfel die Frostregion überschritten haben.

4) Zur Prüfung des Bodens mache man bis auf den Untergrund, beziehentlich bis 2 Meter tiefe Einschläge, und zwar im Sommer, womöglich jedoch nicht nach lang andauernder, besonders trockener oder nasser Witterung. Die Bonität des Bodens schätzt man mit Hilfe der in den untersuchten Beständen gefundenen Resultate nach der entsprechenden Klasse oder Stufe ein.

Höhen verhalten, schlägt Baur („Die Fichte ..." S. 5 u. f.) vor, zur Bonitirung die Scheitelhöhe (Höhe vom Stockabschnitte bis zum äußersten Gipfel) der Bäume anzuwenden.

Dieser Gedanke Baur's ist jedenfalls ein ganz richtiger, wenn es sich darum handelt, Bestände einer bestimmten Bonitätsklasse zuzuweisen. Immerhin können wir aber die besondere Beurtheilung des Standortes nach seinen einzelnen Factoren dadurch nicht ersparen, sobald wir den forstlichen Thatbestand richtig ermitteln wollen. Fehlerhafte Wirthschaftsmaßregeln können z. B. auch auf gutem Standort einen schlechten Bestand mit geringem Höhenwuchse hervorrufen.

Hätte man z. B. für einen Ort sechs Einschläge gemacht und folgende Schätzungszahlen gewonnen:

Einschlag.	Bonität.							
	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3
1.	—	—	—	1	—	—	—	—
2.	—	—	—	—	—	1	—	—
3.	—	—	0,5	0,5	—	—	—	—
4.	—	—	—	—	1	—	—	—
5.	—	—	1	—	—	—	—	—
6.	—	—	—	0,6	0,4	—	—	—
	—	—	1,5	2,1	1,4	1	—	—

so würde die Durchschnittsbonität dieses Ortes

$$\frac{1{,}5 \times 0{,}8 + 2{,}1 \times 0{,}7 + 1{,}4 \times 0{,}6 + 1 \times 0{,}5}{6} = 0{,}67.$$

oder abgerundet 0,7 betragen.

Derartige Einschläge dienen zugleich dazu, Aufschluß über die Gründigkeit des Bodens (S. 169) zu geben, unter Umständen auch Bodenprofile zu entwerfen.

5) Größere, zusammenhängende Flächen von gänzlich abweichender Beschaffenheit sind natürlich für den betreffenden Waldtheil nicht mit in die Durchschnittsbonität einzurechnen, sondern getrennt zu bonitiren in Karten und Schriften besonders zu bezeichnen.

6) Nur ausnahmsweise kann die normale Standortsbonität in Rechnung kommen, sobald ihr die concrete nicht gleich steht. In der Regel ist nur letztere zu beachten. Mögliche Verbesserungen des Standortes gehen in der Hauptsache so langsam vorwärts, daß es ungerechtfertigt erscheint, dieselben schon vor dem wirklichen Erfolge bei der Bonitirung zu berücksichtigen.

Ausnahmen können sicher für die allernächste Zukunft zu erwartende Entwässerungen versumpfter Orte, Einstellung der Streunutzung, Viehweide u. s. w. bilden. Aber selbst hier ist es besser, nur die concrete Bonität anzuwenden, so lange sie besteht, dagegen aber in der speciellen Beschreibung des Ortes darauf hinzuweisen, daß eine Verbesserung des Standortes in Aussicht genommen werden kann.

7) Da Umwandlungen vorhandener Holz- und Betriebsarten die relative Höhe jeder Standortsbonität verändern, so kann man ent-

weder die zur Umwandlung bestimmten Waldflächen doppelt bonitiren, oder man läßt die künftig erst zu erwartende Bonität unbeachtet. Letzterer Weg ist der einfachere und gewöhnlich auch der richtigere. Nur dann können wir eine solche stets sehr unsichere Doppelbonitirung nicht gut entbehren, wenn es sich darum handelt, erst Entscheidung darüber zu treffen, ob eine Umwandlung erfolgen solle oder nicht.

8) Die Reduction sämmtlicher Flächen einer Betriebsklasse oder eines ganzen Revieres auf eine Bonität erfolgt für den Standort in derselben Weise, wie wir sie für die Bestandsbonität mittheilen. (§ 77.)

§ 58.

Werth der Standortsbonitirung.

Die Ermittelung der Standortsgüte mag noch so genau und gewissenhaft vorgenommen werden, so kann sie doch nicht von sehr erheblicher, namentlich nicht directer Bedeutung für die Ertragsregelung selbst sein, weil sie auf zu unsicheren Füßen steht.

Der Werth einer solchen Bonitirung liegt hauptsächlich darin, daß wir sie zur allgemeinen Beschreibung vorliegender Waldverhältnisse, sowie zur Beschreibung der einzelnen Waldtheile, endlich zur Ermittelung des Grundkapitales brauchen.

Ferner können jene Ertragsregelungsmethoden, welche den von Blößen oder von Umwandlungsorten erst nach erfolgter Umwandlung zu erwartenden Zuwachs mit in Rechnung stellen, dies ohne Standortsbonitirung nicht thun.

Auch die Grundsteuer-Abschätzungen und Waldwerthrechnungen können letztere nicht entbehren, da die Ertragsfähigkeit des Bodens von wesentlichem Einfluß auf dessen finanziellen Werth ist.

Die Forsteinrichtung und Ertragsregelung allein werden in den meisten Fällen eine in das Detail gehende, sehr feine Standortsbonitirung nicht nöthig machen, sondern größeres Gewicht auf die Bonitirung der vorhandenen Bestände legen.

2. Ermittelung der Bestandsverhältnisse.

§ 59.

Zweck und Eintheilung der Aufgabe.

Die Untersuchung der Bestände selbst nach Holz- und Betriebsart, Alter, Masse und Zuwachs ist für die Ertragsregelung von höchster Wichtigkeit, denn sie führt zur Kenntniß der Ertragsfähigkeit des ganzen

Waldes, zur Kenntniß der Hiebsreife des einzelnen Bestandes, sowie zur richtigen Wahl des Betriebssystemes und jener Umtriebszeit, welche der Rechnung zu Grunde gelegt werden muß, soweit Betriebssystem und Umtrieb überhaupt von den inneren Waldzuständen abhängen.

Je mehr wir uns bei den Standortsuntersuchungen in Unsicherheit befinden, desto wichtiger werden genaue Ermittelungen der Bestandsverhältnisse selbst. Im Bestande spricht sich der Standort so weit richtig aus, als ersterer nicht durch vorausgegangene Wirthschaftsfehler oder Elementarereignisse ein anderer, schlechterer geworden, als er sein sollte.

Der speciellen Bestandsbeschreibung müssen als Vorbereitungsarbeiten vorausgehen:

1) Alle jene Untersuchungen und Erhebungen, welche zur Aufstellung von Erfahrungstafeln nöthig sind,
2) Bestimmung der Massengehalte der ortsüblichen Raummaße.

Die Bestandsbeschreibung selbst erstreckt sich auf:

1) Betriebsart,
2) Holzart,
3) Bestockungsgrad,
4) Alter,
5) Entstehung,
6) Masse,
7) Quantitätszuwachs.

Vom Standpunkte der Finanzrechnung treten noch hinzu:

8) Qualitäts- } Zuwachs,
9) Theuerungs- } Zuwachs,
10) Vorraths- (Holz-) Kapital,
11) Grundkapital.

So wichtig und umfangreich diese zum Theil schwierigen Arbeiten sind, so können wir sie hier doch ziemlich kurz behandeln, da Specialitäten hierüber in das Gebiet der Forstmathematik, namentlich in das der Holzmeßkunst und Forstfinanzrechnung gehören. — Theilweis ist zu verweisen auf die §§ 7 bis 16 der 1. Abtheilung unseres Lehrbuches.

§ 60.

Wahl der Methode.

Die Wahl der zur Lösung dieser Aufgaben anzuwendenden Methoden hängt hauptsächlich ab:

a) Von der zu verlangenden Genauigkeit der Arbeiten überhaupt.

Je feiner die Wirthschaft sein soll und kann, desto größer muß der Grad dieser Genauigkeit sein. In einem Walde, welcher als Theil großer, guten Absatzes ermangelnder Waldwüsten überhaupt keine Arbeitsintensität verträgt, ist selbstverständlich ein ganz summarisches Verfahren am Platze.

b) Von den Bestandsverhältnissen selbst.

Die verschiedenen Betriebssysteme werden verschiedene Anforderungen stellen (Niederwald, Mittelwald, Hochwald 2c.), ebenso schwierige Terrain= und complicirte Bestandsverhältnisse andere, als z. B. ein einförmiger Kiefernwald der Sandebene.

c) Von dem möglichen Kosten= und Zeitaufwande.

Halten wir es im Allgemeinen zwar nicht für richtig, nothwendige Arbeiten, z. B. eine Forsteinrichtung, mehr einzuschränken, als es die erforderliche Genauigkeit derselben verträgt, so treten doch nicht selten Verhältnisse ein, welche den Forstmann zwingen, binnen kurzer Zeit einen vorläufigen Betriebsplan zu entwerfen. Er wird dann ganz anders verfahren müssen, als wenn er in Bezug auf Zeit und Mittel nicht beschränkt ist.

d) Von dem Bildungsgrade des zu Gebote stehenden Personales.

Wo es sich um Waldungen handelt, welche nach Zeit und Ort eine feine Wirthschaft gestatten oder fordern, kann dieser Fall nur bei schlecht eingerichteter Verwaltung vorkommen. Dagegen ist allerdings der Forsteinrichter verpflichtet, auf den niedrigeren Bildungsgrad des Personales Rücksicht zu nehmen, wenn die Wirthschaft überhaupt noch keine feine sein kann, oder wenn es nicht in seiner Macht steht, die Diensteinrichtung selbst zu verbessern.

e) Von der Methode der Ertragsregelung selbst.

Wir glauben zwar, daß es nur ein richtiges Princip der Einrichtung und Ertragsregelung giebt, nämlich das der höchsten und nachhaltigen Rentabilität, allein die zahlreichen, durch besondere Verhältnisse gebotenen Modificationen der praktischen Anwendung des Principes bedingen verschiedene Methoden der Ausführung.

A. Vorbereitungsarbeiten.

§ 61.

Von den Ertragstafeln überhaupt.

Die Ertrags= (Erfahrungs=, Zuwachs=, Vergleichs=) Tafeln haben hauptsächlich zu folgenden Zwecken zu dienen:

a) Bestandsbonitirung,
b) Bestimmung des wahrscheinlichen, künftigen Ertrages jüngerer Bestände,
c) Darstellung des Zuwachsganges,
d) Ermittelung des Normalvorrathes,
e) Ermittelung der vortheilhaftesten Umtriebszeiten.

Sie sollen daher für alle vorkommenden Holz- und Betriebsarten und Bonitätsstufen auf die landesübliche Flächeneinheit reducirte Angaben von Zeit zu Zeit (gewöhnlich in 10jähriger Abstufung) über die Bestandsmasse und die sie bedingenden Factoren, sowie über die verschiedenen Sortimente enthalten.

Je nachdem man zur Aufstellung solcher Tafeln als Untersuchungsobjecte normal erwachsene, forstmäßig behandelte Bestände verschiedener Altersstufen wählt, oder voraussetzt, oder solche Bestände, wie sie gewisse Localverhältnisse unter Berücksichtigung der unvermeidlichen, hier größeren, dort geringeren Nutzungsverluste darbieten, unterscheidet man Normal- und Local-Ertragstafeln. Da erstere unabhängig von örtlichen Eigenthümlichkeiten bleiben, haben sie eine allgemeinere Bedeutung, man kann sie deshalb auch Allgemeine Ertragstafeln nennen. (Zu vergleichen § 64.)

Der Inhalt beider, wenn er ganz vollständig sein, namentlich wenn er alle Massen- und Zuwachsfactoren angeben soll, würde ein äußerst umfangreicher werden, deshalb stellt man in der Regel die gewonnenen Resultate in einfacheren Tafeln zusammen. Es können unterschieden werden:

Hauptertragstafeln, welche nur die Masse des prädominirenden oder Hauptbestandes nachweisen.

Vorertragstafeln, welche die Masse des Zwischenbestandes angeben.

Zuwachstafeln, welche nur Aufschluß über den Gang des Zuwachses, des laufenden sowohl, wie des durchschnittlichen, und über das Zuwachsprocent gewähren.

Alle Ertragstafeln lassen zu wünschen übrig. Sind schon die Resultate, welche man aus reinen Beständen gewinnt, keine absoluten Wahrheiten, so ist es bisher ganz unmöglich gewesen, irgend brauchbare Tafeln von Mischbeständen aufzustellen. Trotzdem giebt uns weder die Theorie noch die Praxis ein Mittel an die Hand, welches

für jene Zwecke, für welche wir überhaupt Ertragstafeln brauchen, diese ersetzen könnte.*)

Neben und mit jenen Ertragstafeln, welche nur die Holzmasse und ihre Factoren berücksichtigen, wären, vom höchsten, praktischen Werthe, finanzielle Tafeln, welche Aufschluß nicht blos über den Quantitäts-, sondern auch über den Qualitätszuwachs geben müßten. Sie würden einen Anhaltspunkt über die Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters und Umtriebes gewähren, selbstverständlich aber nur ganz localer Natur sein. In dieser Richtung müßte man den Schwerpunkt auf eine übersichtliche Darstellung der Sortimente legen, welche doch weniger veränderlich sind, als der Preis.

§ 62.

Inhalt der Ertragstafeln.

1) Altersabstufung. Ist es für manche wissenschaftliche Untersuchungen nicht ohne Werth, Tafeln zu besitzen, welche jährliche Angaben enthalten, so genügt doch für die Praxis eine 10jährige Abstufung, wie sie gewöhnlich gegeben wird.

2) Bonitätsklassen. Wie für die Standorts- ist es auch für die Bestandsbonitäten nicht gut, zu viele Klassen zu wählen, man be-

*) Deshalb war es ganz richtig, daß der Verband der deutschen forstlichen Versuchsanstalten einen wesentlichen Theil seiner Mittel und Kräfte der Aufstellung neuer, zuverlässigerer Ertragstafeln gewidmet hat. Wir verdanken diesen Bestrebungen bereits folgende Arbeiten:

Baur: Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. Stuttgart, 1876.

Kunze: Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Fichte auf normal bestockten Flächen. Supplemente z. Thar. forstl. Jahrbuche. I. Band, 1878 und III. Bd., 1. Heft, 1883.

Lorey: Ertragsuntersuchungen in Fichtenbeständen. Supplemente zur Allgemeinen Forst- u. Jagd-Zeitung. XII. Bd., 1883.

Weise: Ertragstafeln für die Kiefer. Berlin, 1880.

Kunze: Beiträge zur Kenntniß des Ertrages der Kiefer auf normal bestockten Flächen. Supplemente z. Thar. forstl. Jahrbuche. III. Bd., 2. Heft, 1884.

Baur: Die Rothbuche in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form. Berlin, 1881.

Lorey: Ertragstafeln für die Weißtanne. Frankfurt a. M., 1884. (Diese Tafeln waren noch nicht erschienen, als § 9 unserer Forsteinrichtung neu bearbeitet wurde.)

Schuberg: Ueber die Kulminationszeit des Zuwachses bei Bäumen und Beständen. Supplemente zur Allgemeinen Forst- u. Jagd-Zeitung. XII. Bd., 1884.

gnügt sich der leichteren Uebersicht wegen gewöhnlich, so auch in Sachsen, mit fünf.

Mit der Bezifferung der Bonitätsstufen ist es ähnlich ergangen, wie mit der der Altersklassen. Anstatt von unten nach oben, hat man gewöhnlich von oben nach unten numerirt, d. h. die beste Bonität mit 1, die schlechteste bei 5 Bonitäten mit 5 bezeichnet. Allerdings ist dies nur eine Formfrage, allein es handelt sich darum, nicht welche Form die üblichere, sondern welche die richtigere ist. Wir stimmen in dieser Beziehung Preßler bei, welcher meint, der niedrigsten Bonität müsse auch die niedrigste Ziffer entsprechen.*)

Entweder kann man nun für sämmtliche Bonitätsklassen alle Angaben der Erfahrungstafel getrennt anführen, oder was namentlich bei Hauptertragstafeln leicht möglich, und diese auf sehr kleinen Raum beschränkt, nur für eine Bonitätsstufe, die anderen jedoch als Vielfaches derselben betrachten.**) Mit letzterem Verfahren können wir uns dann, wenn es sich um möglichst genaue Localtafeln handelt, deshalb nicht ganz einverstanden erklären, weil es streng genommen nur dann anwendbar wäre, wenn der Zuwachs in allen Bonitätsstufen parallel liefe, was bekanntlich, namentlich in jüngeren Beständen, nicht der Fall ist. Dagegen läßt es sich nicht verkennen, daß solche Tafeln für manche Zwecke der Ertragsregelung, z. B. für Flächen- oder Bestands-Reductionen sehr große Vortheile bieten.

3) Die Holzmasse.

I. Hauptbestand. Die Masse des prädominirenden oder Hauptbestandes muß bei allen Ertragstafeln die Hauptrubrik bilden, weil wir bezüglich desselben auf den sichersten Füßen stehen, und weil sich die Ertragsregelung vorzugsweise auf den Hauptbestand stützt.

II. Zwischenbestand. Der die Vorerträge liefernde Zwischenbestand ist in getrennter Rubrik zu behandeln. Dies nicht blos wegen der Unsicherheit seiner Ermittelung, sondern namentlich auch deshalb, weil die Vorerträge bei den Untersuchungen über das vortheilhafteste Haubarkeitsalter anderen Rechnungsoperationen unterliegen, als der Hauptertrag.

---

*) Preßler: Forstliches Hülfsbuch und Forsttaxator (1869) S. 149. Darauf, daß es freilich schwieriger ist, die untere Grenze scharf zu bestimmen, als die obere, haben wir bereits S. 173 hingewiesen.

**) Zu vergl. z. B. Preßler: Forstl. Hülfsbuch (1869). Tafel 26a, 26b nach Cotta. Auch in dessen metrischer Auflage (1874) Tafel 28 nach König.

III. Maße. Haupt- und Vorerträge sind am besten in einem Maße zu geben, welches mit Ausnahme des Stockholzes alle Sortimente enthält. Es empfiehlt sich dazu das „Festmeter“.

IV. Sortimente. Eine specialisirte Angabe aller einzelnen Sortimente kann nur Aufgabe feiner Localtafeln sein. Dagegen ist es sehr wünschenswerth, Derbholz und Reisig getrennt zu halten.*)

Stock- oder richtiger Wurzelholz kann im annähernden Procentsatze nebenher erwähnt werden.

Gewisse Localverhältnisse können für die Tafeln verschiedene Modificationen wünschenswerth machen. So dürfte in Gegenden, wo nur das Derbholz absetzbar ist, auch nur dieses in die Tafel aufzunehmen sein, das Reisig als störender Factor entweder ganz außer Rechnung bleiben oder ähnlich, wie bei feinerer Wirthschaft das Wurzelholz, nur nebenbei erwähnt werden.

Für sehr feine Wirthschaften verdient dagegen auch der Nutzholzausfall Beachtung.

Alle solche das Detail treffenden Angaben werden zweckmäßiger nicht der eigentlichen Tafel selbst zugefügt, sondern in specielle, diesem Zwecke besonders gewidmete Tafeln verwiesen.

4) Massenzuwachs. Nicht weil wir demselben eine untergeordnete Bedeutung zusprechen, nennen wir den Massen- oder Quantitätszuwachs erst an vierter Stelle, sondern weil er sich aus den bisher erwähnten Angaben der Tafel in jeder Art ableiten läßt, sowohl der laufende, als auch der Durchschnittszuwachs, sowie das Quantitätszuwachsprocent, und zwar für Haupt-, Vor- und Gesammtertrag. Bei der hohen Bedeutung des Procentes für die Wirthschaft, wenn auch nicht für die eigentliche Materialertragsregelung im älteren Sinne, halten wir es für sehr zweckmäßig, wenigstens dieses in getrennter Spalte für den Haupt- und für den Gesammt-Ertrag anzugeben. — Tafeln, welche nur den jährlichen Durchschnittsertrag (Durchschnittszuwachs) der verschiedenen Standortsklassen für die Flächeneinheit entweder an Haupt-, oder an Haupt- und Vorerträgen unter

---

*) Zu vergl. die Seite 180 citirten Tafeln von Baur, Kunze, Weise und Lorey. — Diese Trennung im Derbholz und Reisig konnte erst von jener Zeit an allgemeinere Bedeutung gewinnen, als man die Grenze zwischen beiden Sortimenten auf Grund des Beschlusses der deutschen forstl. Versuchsanstalten für einen sehr großen Theil der deutschen Forsten gleichmäßig (auf 7 cm Durchmesser) festgesetzt hatte.

Voraussetzung gewisser Haubarkeitsgrenzen und gewisser Behandlungsweise angeben, nennt man Durchschnittsertragstafeln.*)

5) Normalvorrath und Nutzungsprocent. Nur weil mehrere mit Recht als gute anerkannte Erfahrungstafeln diese Angaben von Zahlen enthalten**), welche sich leicht aus den übrigen ableiten lassen, erwähnen wir dieselben. Je weniger wirthschaftliches Gewicht sie indessen haben, desto mehr halten wir sie für eine nicht gerade nothwendige Beigabe.

6) Factoren der Massenermittelung. Die Anforderung, den Tafeln sämmtliche Factoren in besonderen Rubriken einzuverleiben, also: Stammzahl, Stammkreisfläche, Abstandszahl, mittlere Stärke, Scheitel- und Richthöhe und Formzahl der Stämme u. s. w., kann nur dann gerechtfertigt erscheinen, wenn es sich um Tafeln handelt, welche zu rein wissenschaftlichen Zwecken entworfen werden, um die Lösung gewisser, forstmathematischer Aufgaben zu fördern. — Werden diese Factoren bei der Ermittelung des Vorrathes der einzelnen Bestände gewonnen, dann sind sie in besondere Manuale oder Tafeln zu verweisen. Nur die Angabe der Scheitelhöhe sollte nicht fehlen, weil sie die Bestandsbonität bestimmen hilft.***) Man hüte sich vor zu vielen Rubriken, sie stören die Uebersichtlichkeit. — Die Angabe der Stammzahl hat übrigens wenigstens in jugendlichen Beständen nur dann einen Werth, wenn diese nach der Art ihrer Begründung getrennt gehalten werden, denn natürlich verjüngte Orte, Saat- und Pflanz-Bestände müssen auch unter sonst gleichen Verhältnissen ganz verschiedene Stammzahlen haben.

7) Qualitätszuwachs. Für die Finanzwirthschaft hat dieser selbstverständlich große Wichtigkeit. Um jedoch die Uebersichtlichkeit der eigentlichen Erfahrungstafeln nicht zu stören, sind betreffende Angaben darüber besonders zusammenzustellen, welche als nothwendige Ergänzung der Tafeln dienen. Zu diesem Zwecke wird es nöthig, die Massen-

---

*) König: Forsttafeln. 5. Aufl., herausgeg. von Grebe. Gotha, 1864. Taf. VI.

Burckhardt: Hülfstafeln. 3. Aufl. Hannover, 1873. Taf. IX.

Grebe: Betriebs- und Ertragsregelung. Wien, 1867. S. 83. 2. Aufl. Wien, 1879. S. 104.

Preßler: Forstliches Hülfsbuch (1869) Tafel 25_{18}, 26_{2}, 27; dessen metrische Auflage (1874), Tafel 28.

**) J. V. Feistmantel, Burckhardt 2c.

***) Zu vergl. Note auf Seite 173.

erträge in ihre einzelnen Sortimente zu zerfällen, damit der erntekostenfreie Preis im Durchschnitt aller Sortimente (die Qualitätsziffer § 12) für alle Altersstufen ermittelt werden kann. Es hat dies sowohl für die Haupt-, als für die Vorerträge zu geschehen.

Wir verkennen durchaus nicht, daß der Anforderung, finanzielle Ertragstafeln zu entwerfen, sehr schwer nachzukommen ist, da wir es neben der Unsicherheit der Materialerträge noch mit den Preisschwankungen zu thun haben. Allein selbst Unvollkommenes ist immer besser, wie das absolute Nichts. Freilich ist es leichter, nur für die Bestimmung des Weiserprocentes einzelner, hiebsfraglicher Bestände den Qualitätszuwachs zu ermitteln, als eine vollständige Qualitätsscala für alle Altersstufen zu entwerfen, allein Annäherndes zu erreichen, ist bei Anwendung größerer Durchschnittszahlen nicht ganz unmöglich.*) — Uebrigens ist dabei noch zu bedenken, daß es bezüglich des Hauptbestandes in der Hauptsache nur auf die älteren, höchstens mittleren Glieder der Bestandsreihe ankommen kann, während bezüglich der Vorerträge vorzugsweise die jüngeren und mittleren Glieder Beachtung verdienen.

Solche finanzielle Tafeln sind bezüglich ihres Werthes noch mehr auf beschränkte Localitäten angewiesen, als die bloßen Materialertragstafeln. Um so mehr ist und bleibt es Aufgabe des denkenden Wirthschafters, für sein engeres Gebiet, wenn auch nicht sofort, derartige Tafeln zu entwerfen, wenigstens jene Bausteine zu sammeln, aus welchen sie allmälig zusammengesetzt werden können.

Dahin rechnen wir in erster Reihe Ermittelungen darüber, welche Stärken gewisse Standortsgebiete im bestimmten Alter der Bestände zu produciren vermögen, wobei weniger Gewicht auf die Durchschnittsstärke der mittleren Stammklasse, mehr auf die jeder von Centimeter zu Centimeter abgestuften Stärkeklasse angehörige Stammzahl zu legen ist.

Ferner gehört hierher die Preisermittelung für gewisse Stärkeklassen aus einer großen Reihe von Auctionsverkäufen.

Endlich können auch darüber summarische Angaben gesammelt werden, zu welchen erntekostenfreien Preisen ganze Flächeneinheiten

---

*) Auch fehlt es nicht an derartigen Versuchen, welche uns die Literatur mittheilt. Arbeiten in diesem Sinne sind z. B.:

Burckhardt: Hülfstafeln für Forsttaxatoren. 3. Aufl. 1873. Taf. XI.

Grebe: Der Buchenhochwaldbetrieb. Eisenach, 1856.

Robert Hartig: Die Rentabilität der Fichtennutzholz- und Buchenbrennholzwirthschaft im Harze und Wesergebirge. Stuttgart, 1868.

bestimmter Altersstufen im Durchschnitt aller Sortimente verwerthet wurden.

In ähnlicher Weise, wie für den Hauptbestand, kann dies auch für den Zwischenbestand geschehen.

Anmerkung. Für die bloßen Massenertragstafeln wird es sich also in der Hauptsache um ähnliche Zusammenstellungen handeln, wie sie z. B. Kunze in seinen Beiträgen zur Kenntniß des Ertrages der Fichte auf normal bestockten Flächen in den Supplementen des Tharander Jahrbuches 1877 bezüglich des Hauptbestandes gegeben. Beispielsweise sei hier die Tafel der 3. Güteklasse mitgetheilt:

Fichte. 3. Güteklasse.

Alter	Derbholz u. Reisig			Derbholz			Mittelhöhe	Durchschnittlicher	Laufender	Alter
	Masse	Durchschnitts- Zuwachs	Laufender Zuwachs	Masse	Durchschnitts- Zuwachs	Laufender Zuwachs		Höhenzuwachs	Höhenzuwachs	
Jahre	Festmeter			Festmeter			Meter			Jahre
5	22	4,4	4,4	0	0,0	0,0	0,9	0,18	0,18	5
10	44	4,4	4,4	0	0,0	0,0	1,8	0,18	0,18	10
15	68	4,5	4,8	0	0,0	0,0	2,7	0,18	0,18	15
20	94	4,7	5,2	0	0,0	0,0	3,7	0,19	0,20	20
25	130	5,2	7,2	22	0,9	4,4	4,8	0,19	0,22	25
30	176	5,9	9,2	50	1,7	5,6	6,1	0,20	0,26	30
35	230	6,6	10,8	92	2,6	8,4	7,6	0,22	0,30	35
40	288	7,2	11,6	146	3,7	10,8	9,2	0,23	0,32	40
45	347	7,7	**11,8**	214	4,8	**13,6**	10,9	0,24	0,34	45
50	402	8,0	11,0	280	5,6	13,2	12,7	0,25	**0,36**	50
55	452	8,2	10,0	345	6,3	13,0	14,4	0,26	0,34	55
60	499	**8,3**	9,4	404	6,7	11,8	16,0	**0,27**	0,32	60
65	535	**8,3**	7,2	441	**6,8**	7,4	17,4	**0,27**	0,28	65
70	568	8,1	6,6	478	**6,8**	7,4	18,4	0,26	0,20	70
75	601	8,0	6,6	511	**6,8**	6,6	19,3	0,26	0,18	75
80	634	7,9	6,6	540	**6,8**	5,8	20,2	0,25	0,18	80
85	656	7,7	4,4	563	6,6	4,6	21,1	0,25	0,18	85
90	676	7,5	4,0	582	6,5	3,8	22,0	0,25	0,18	90
95	693	7,3	3,4	597	6,3	3,0	22,9	0,24	0,18	95
100	708	7,1	3,0	610	6,1	2,6	23,7	0,24	0,16	100
105	723	6,9	3,0	623	5,9	2,6	24,5	0,23	0,16	105
110	737	6,7	2,8	636	5,8	2,6	25,3	0,23	0,16	110
115	751	6,5	2,8	649	5,6	2,6	26,0	0,23	0,14	115
120	764	6,4	2,6	662	5,5	2,6	26,7	0,22	0,14	120

Kann man eine solche Tafel noch durch Angaben über die Beträge des Zwischenbestandes ergänzen, so ist das natürlich sehr erwünscht. Meist werden aber hiezu die nöthigen Unterlagen fehlen.

Sollen die Tafeln hauptsächlich nur für die Bestandsbonitirung dienen, dann kann man sie noch weit mehr vereinfachen und auf die Angabe der Massen des Hauptbestandes beschränken. In dieser Weise sind die Bonitirungs-Tafeln abgefaßt, welche in Sachsen officiell angewendet werden. Die hier z. B. für die Fichte geltende ist folgende:

Alter	5. Bonität		4. Bonität			3. Bonität			2. Bonität			1. Bonität	
Jahre	Festmeter												
10	**10**	15	16	**18**	20	21	**23**	25	26	**28**	30	31	**32**
15	**17**	26	27	**33**	38	39	**44**	49	50	**56**	61	62	**67**
20	**23**	36	37	**46**	55	56	**64**	73	74	**82**	91	92	**100**
25	**31**	49	50	**64**	78	79	**93**	106	107	**121**	134	135	**149**
30	**38**	61	62	**81**	100	101	**119**	138	139	**158**	176	177	**195**
35	**47**	74	75	**100**	125	126	**151**	176	177	**202**	227	228	**253**
40	**54**	86	87	**118**	150	151	**182**	213	214	**245**	277	278	**309**
45	**62**	98	99	**138**	177	178	**216**	254	255	**294**	332	333	**372**
50	**69**	110	111	**157**	203	204	**249**	295	296	**341**	387	388	**433**
55	**77**	122	123	**177**	230	231	**284**	337	338	**391**	444	445	**499**
60	**83**	133	134	**195**	256	257	**317**	378	379	**440**	501	502	**563**
65	**90**	144	145	**214**	283	284	**352**	420	421	**490**	558	559	**628**
70	**97**	155	156	**232**	309	310	**386**	462	463	**539**	615	616	**692**
75	**104**	166	167	**251**	335	336	**420**	503	504	**588**	671	672	**756**
80	**110**	176	177	**268**	360	361	**452**	543	544	**635**	726	727	**818**
85	**117**	186	187	**286**	384	385	**483**	581	582	**680**	778	779	**877**
90	**122**	195	196	**301**	407	408	**513**	618	619	**724**	829	830	**935**
95	**128**	204	205	**317**	429	430	**542**	653	654	**766**	877	878	**990**
100	**133**	212	213	**331**	450	451	**569**	687	688	**806**	924	925	**1043**
110	**142**	227	228	**357**	488	489	**618**	748	749	**878**	1008	1009	**1139**
120	**150**	239	240	**379**	519	520	**659**	799	800	**939**	1079	1080	**1219**
130	**155**	248	249	**396**	544	545	**692**	839	840	**987**	1134	1135	**1282**
140	**159**	254	255	**407**	559	560	**712**	865	866	**1018**	1171	1172	**1324**

Zur Erläuterung sei hinzugefügt, daß die fett gedruckten Ziffern Mittelwerthe, die danebenstehenden die Grenzwerthe bedeuten. Es enthält also z. B. ein 60 Jahre alter Bestand 2. Bonität auf dem *ha* 379 bis 501, im Mittel 440 *fm*. Wie aus der Tafel ersichtlich, ist hier nach dem in Sachsen üblichen Gebrauche die Reihenfolge der Bonität eine umgekehrte, es entsprechen also der höchsten Bonitätsziffer die niedrigsten Erträge.

Je mehr der Werth der Scheitelhöhen für das Geschäft der Bonitirung Anerkennung finden wird, desto wünschenswerther wird es, selbst solche einfache Bonitirungstafeln noch durch die Angabe der Scheitelhöhen zu ergänzen.

§ 63.

Ertragstafeln der verschiedenen Betriebssysteme.

1. Hochwald.

a) Schlagweiser Hochwaldbetrieb. Für dessen einfachste Form, den Kahlschlagbetrieb (Nachverjüngung) gilt vorzugsweise jener Inhalt der Tafeln, welcher im vorigen Paragraphen näher erörtert wurde. Dieselben Tafeln lassen sich auch für den Plenterschlagbetrieb (Vorverjüngung) entwerfen und anwenden. Der Massengehalt der Verjüngungsklasse (§ 29) ist so veränderlich, daß man darauf bei Zusammenstellung der Tafel selbst keine Rücksicht nimmt und bei deren Anwendung z. B. zur Berechnung des Normalvorrathes, am besten den Umtrieb gleich jenem Alter setzt, welches die Bestände in der mittleren Zeit der Verjüngungsdauer haben. (§ 32. S. 112.)

b) Plenterwald. Für einen regelrecht behandelten Plenterwald läßt sich die Möglichkeit wohl nicht ganz leugnen, Ertragstafeln in ähnlicher Form aufzustellen, indem man die Massen und deren Factoren wenigstens für die Altersklassen (§ 29. S. 99) bestimmt. Indessen dürfte nicht blos die Aufstellung solcher Tafeln mit sehr erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, sondern auch deren praktischer Werth ein verhältnißmäßig sehr untergeordneter sein, weil die Bestandsformen des Plenterwaldes zu wenig scharf charakterisirt sind. — Leichter lassen sich vielleicht sogenannte Durchschnitts-Ertragstafeln (§ 62, 4. S. 183), freilich aber nur dann aufstellen, wenn während sehr langer Zeiträume die Erträge in entsprechender Weise für solchen Zweck gesammelt wurden.

2. Niederwald.

Die kurzen Umtriebszeiten des Niederwaldes machen für die Ertragsregelung Ertragstafeln namentlich deswegen weniger nothwendig,

weil man hier ganz gut mit der einfachsten Schlageintheilung auskommen kann. Die ganze Rechnung ist einfacher und sicherer. Andererseits erleichtern es aber auch die kurzen Umtriebszeiten wesentlich, brauchbare Tafeln nach wirklichen Hiebsergebnissen zu entwerfen.

Die Altersabstufung darf hier höchstens eine fünfjährige sein, zehnjährige Zeiträume sind für die kurzen Umtriebe des Niederwaldes zu lang.

Vorzugsweise für Niederwald (z. B. namentlich Eichenschälwald) ist es von Wichtigkeit und auch am leichtesten möglich, genügende Qualitätsscalen beizugeben.

3. Mittelwald.

Mehr in einer Ertragstafel geben zu wollen, als die Erträge des Unterholzes, ist nicht gut möglich. — Der Massengehalt des Oberholzes ist von zu vielen Nebenumständen abhängig (z. B. von der hier viel willkürlicher zu wählenden Stammzahl, als im geschlossenen Hochwalde), als daß sich genügende Tafeln zusammenstellen ließen.

Für das Oberholz möchten wir empfehlen, Localtafeln den Modellbäumen der verschiedenen Altersstufen zu widmen, welche Massen, Quantitäts- und Qualitäts-Zuwachs angeben. Bei der großen individuellen Verschiedenheit der Oberständer des Mittelwaldes dürften brauchbare Resultate jedoch nur durch Untersuchung einer großen Anzahl von Stämmen zu gewinnen sein, wenige Probebäume genügen nicht.*)

Handelt es sich nur um die Aufgaben der Materialertragsregelung, so empfehlen sich für den Mittelwald, wie für den Plenterwald, Durchschnittsertragstafeln.

§ 64.

Werth und Bedeutung der Allgemeinen oder Normal- und der Localertragstafeln.

Der im § 62 angegebene Inhalt der Ertragstafeln überhaupt kann sowohl für locale, als für allgemeine, normale Tafeln gelten.

*) Zu vergl. u. a. Lauprecht: Vorrathsermittelungen im Mittelwalde zu Betriebszwecken. In Nördlinger Krit. Bl., 45. Bd. 1. Heft. 1867. Die daselbst mitgetheilten Resultate aus der Untersuchung von 2345 Probestämmen des Eichen- und Buchen-Oberholzes eines abgetriebenen Mittelwaldes sind von großem Interesse.

Erstere dienen dazu, bei Einrichtungs- und Ertragsregelungs-Arbeiten unmittelbar als Hilfsmittel gebraucht zu werden. Selbstverständlich können sie nur für gewisse Verhältnisse, die durch besondere Standortsbedingungen gegeben sind, Anwendung finden. Soweit diese Bedingungen gleichartige oder wenigstens annähernd gleichartige sind, sind solche Tafeln brauchbar, z. B. für ganze Wälder gewisser Gebirgsgruppen. Es soll also mit dem Worte Localtafeln nicht ausgesprochen werden, daß sie für jedes Revier besonders aufgestellt werden müßten. Dagegen ist freilich nicht zu verkennen, daß das Locale ihrer Natur um so schärfer hervortritt, deren Geltungskreis um so mehr eingeengt wird, je mehr wir die von den Absatzverhältnissen bedingten, finanziellen Seiten mit in Betracht ziehen. Auch ist zu berücksichtigen, daß bei genauen Ertragsregelungen Untersuchungen der Erträge und des Wachsthumsganges der Bestände gewöhnlich in solcher Ausdehnung vorzunehmen sind, daß sie genügendes Material zu Tafeln an die Hand geben. Anderenfalls kann man nicht die Ueberzeugung gewinnen, ob nach ähnlichen Verhältnissen gewählte Tafeln wirklich passen oder nicht.

Je localisirter derartige Zusammenstellungen sind, desto mehr sind sie geeignet, als Unterlagen für Ermittelung des richtigen Haubarkeitsalters, künftiger Erträge jetzt jugendlicher oder Mittelhölzer zu dienen u. s. w. Die Schwierigkeiten der Aufstellung vermindern sich für den Hauptertrag dadurch, daß das wesentlichste Gewicht nur auf die der Haubarkeit mehr oder weniger nahe stehenden Altersklassen zu legen ist. — Was die Vorerträge anlangt, so ist der einfachste und richtigste Weg für deren Ermittelung die Benutzung aus der Erfahrung unmittelbar entnommener großer Durchschnittszahlen. Diese gewähren sicherere Anhaltspunkte, als die speciellsten Untersuchungen kleiner Probeflächen. Wir wollen denselben dadurch indessen keineswegs den ihnen eigenthümlichen Werth absprechen, welchen sie namentlich für Aufstellung von Normalertragstafeln haben.

Letztere sind vorzugsweise von Bedeutung für die Lösung allgemein wichtiger, forstmathematischer Aufgaben, sie dienen mehr zum Ausbau der Wissenschaft, als zur unmittelbaren praktischen Anwendung. Legt man solchen Tafeln nur den Zweck unter, als Vorrathstafeln einen allgemein giltigen Maßstab der Bonitirung abzugeben, so können sie allerdings auch ihren besonderen praktischen Werth haben. Bleibt man sich dabei bewußt, daß ein Jungholz durchaus nicht nothwendiger Weise als alter Bestand derselben Bonitätsrubrik bleibend angehören müsse, wiederholt man deshalb die Einschätzungen von Zeit zu Zeit,

so erfüllen diese Tafeln ihren praktischen Zweck. — Dann ist es wohl auch möglich, die Tafel nur für eine Bonitätsklasse aufzustellen, die anderen Klassen als Vielfaches derselben anzunehmen. So z. B. Cottas und Königs Tafeln.*)

Mit solchen Ertragstafeln ist es, wie Cotta sehr richtig hervorhebt, wie mit den Werkzeugen der Künstler; wer eingeübt ist und sie zu gebrauchen versteht, der kann Gutes damit verrichten, dem Unkundigen nützen sie nichts.

Eine besondere Art Normalertragstafel ist die von Grebe**) mitgetheilte „Allgemeine Wachsthumsscala". — Sie setzt die Masse des 100jährigen (beziehungsweise des 80jährigen) Bestandes = 1 und drückt die aller jüngeren und älteren Bestände in Decimalen aus.

§ 65.

Bestimmung der Massengehalte der ortsüblichen Raummaße.

In der Regel werden im Allgemeinen der Holzvorrath und die zu erwartenden Erträge zunächst nicht nach den ortsüblichen Maßen der verschiedenen Sortimente, sondern in Festmetern anzugeben sein, und zwar im Durchschnitt aller Sortimente, mit Ausnahme des Stockholzes, unter Umständen auch des Reisigs. Trotzdem ist es aber nöthig, jene Factoren zu ermitteln, welche man zur Zerfällung der Erträge in die einzelnen Sortimente braucht. Denn erstens ist eine annähernde Uebereinstimmung der Schätzungen mit den wirklichen Erträgen nur dann möglich, wenn die ortsüblichen Maße auch mit richtigem Inhalt in Rechnung kommen. Zweitens liefern Fällungsergebnisse der Vergangenheit nur unter derselben Voraussetzung brauchbare Zahlen. Drittens ist zur Bestimmung der Qualitätsziffer einzelner Bestände, sowie der ganzer Bestandsgruppen diese Zerfällung unentbehrlich. Viertens endlich braucht man letztere zum Zwecke der Materialertragsbestimmung, da der Hiebssatz oftmals nach Derbholz, Reisig und Stockholz getrennt gegeben werden, womöglich auch eine annähernde Angabe über den zu erwartenden Nutzholzausfall Platz finden muß.

Für das Nutzholz, welches in Gestalt von Stämmen, Klötzen oder stärkeren Stangen zur Abgabe gelangt, giebts es eigentlich ein orts-

*) Preßler: Forsttaxator und forstl. Hülfsbuch (1869), Tafel 26; metrische Auflage (1874), Tafel 28.

**) Grebe: Betriebs- und Ertragsregelung. 1867. S. 67. — 2. Auflage 1879. S. 84. — Preßler: Forstl. Hülfsbuch (1869), Tafel 31.

übliches Raummaß nicht, denn jedes einzelne Nutzstück wird einfach mit seinem eigenen Kubikinhalte verrechnet. Wohl kann und muß es indessen hier Aufgabe des Taxators sein, die übliche Kubirungsmethode zu untersuchen, beziehungsweise durch eine richtigere zu ersetzen.

Etwas Anderes ist es mit den ortsüblichen Raum- oder Schichtmaßen für Brenn- und Nutzhölzer: Raummeter, Klaftern, Wellen, Gebunde, Haufen u. s. w. Bei diesen gehört eine mehr oder weniger große Anzahl einzelner Stücke dazu, einen gegebenen Raum auszufüllen. Hier handelt es sich darum, zu untersuchen, welchen Antheil die feste Holzmasse im gegebenen Raume einnimmt. Da die Aufbereitung der Hölzer sich nach dem Markte richten muß, so läßt sich eine absolut beste Form der ersteren nicht geben. Bekanntlich sind hierbei von wesentlichem Einflusse Stärke, Länge und Fügsamkeit der einzelnen Stücke. Je kürzer, reiner und gerader die Scheite, desto dichter lassen sie sich schichten, und desto mehr Antheil vom Rauminhalte des Maßes fällt der Holzmasse zu.*)

In geordneten Forsthaushalten wird man in der Regel die nöthigen Angaben hierüber besitzen. Sind letztere zu suchen, so lasse man Probefällungen und Aufbereitung von den Holzhauern in ortsüblicher Weise ausführen, kubire dann genau eine größere Anzahl der verschiedenen Raummaße.**)

---

*) Preßler: Forstl. Hülfsbuch (1869), Taf. 9; metrische Aufl. (1874), Taf. 6.

Preßler u. Kunze: Die Holzmeßkunst. I. Band von Preßler: Erfahrungszahlen über den Massengehalt der Klafterhölzer, des Reisigs und der Rinde, 1. Abth. Taf. 6. — II. Bd. von Kunze (1873) S. 71 u. f.

Baur: Die Holzmeßkunde. Anleitung zur Aufnahme der Bestände u. s. w. 2. Aufl. Wien, 1875. S. 83 u. f. — 3. Aufl. Wien, 1882. S. 113 u. f.

Kunze: Beiträge zur Kenntniß der Derbgehalte der in Schichtmaße eingelegten Holzsortimente. Thar. Jahrbuch, 26. Bd. (1876) S. 243 u. f.

v. Seckendorff: Untersuchungen über den Festgehalt der Raummaße. In Mittheilungen a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs. 1. Heft. Wien, 1877.

Baur: Untersuchungen über den Festgehalt und das Gewicht des Schichtholzes und der Rinde. Ausgeführt von dem Vereine deutscher forstlicher Versuchs-Anstalten und in dessen Auftrag bearbeitet. Augsburg, 1879.

Einige Reductionsfactoren wurden von Judeich und Behm aus diesem durch gewissenhafteste Untersuchung sehr reichen Materiales ausgezeichneten Werke für den Forst- und Jagdkalender, I. Theil, entnommen.

**) Nach der auf die deutsche Maß- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 gestützten Verordnung des kgl. sächsischen Finanzministeriums vom 10. Mai 1870 soll angenommen werden:

Dabei ist durchaus nicht ausgeschlossen, gelegentlich dieser Vorarbeiten die ortsübliche Aufbereitungsweise der Hölzer selbst in Rücksicht auf ihre Zweckmäßigkeit zu prüfen, nöthigenfalls zu verbessern.

Aehnlich, wie mit den Raummaßen, verhält es sich mit manchen schwachen Nutzhölzern (z. B. Reisstangen), welche nur in Hunderten oder Bruchtheil=Hunderten zur Aufbereitung oder zum Verkaufe gelangen.

B. Bestandsbeschreibung.*)

§ 66.

Betriebsart.

Bei den Vorarbeiten handelt es sich nicht darum, zu bestimmen, welcher Betriebsart ein Bestand künftig zugewiesen werden soll, sondern welcher er jetzt angehört.

Zu unterscheiden sind folgende Betriebsarten:

1	Raummeter	Scheit= und Klöppelholz (Knüppel=)	zu 0,75 Festmeter,
1	„	Zacken	„ 0,50 „
1	„	Stockholz	„ 0,45 „
1	„	Reisig von ausgeschneidelten Aesten und schwachem Gestänge	„ 0,50 „
1	„	Reisig von ungeschneidelten Aesten	„ 0,20 „

Zu vergl. Tharander Jahrbuch, 20. Bd. S. 236 u. f. — Wellenhunderte und Langhaufen werden in Sachsen in verschiedenen Dimensionen aufbereitet, daher auch mit verschiedenem Inhalte berechnet. Zu vergl. Thar. Jahrbuch, 22. Bd. S. 80 u. f.

Ueber Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im Deutschen Reiche wurden von den Bevollmächtigten der Regierungen von Preußen, Bayern, Würtemberg, Sachsen, Baden und Sachsen=Gotha am 23. August 1875 Bestimmungen vereinbart. Dieselben traten für die Staatsforstverwaltungen in Preußen durch Verordnung vom 1. October 1875, mit geringen Abweichungen oder Ergänzungen in Sachsen durch Verordnung vom 28. Decbr. 1875, in Württemberg durch Verordnung vom 8. Octbr. 1875, in Baden durch Verordnung vom 14 April 1877 in Kraft. — Die Festsetzung der Reductionsfactoren für die Schichtmaße blieb weiteren Untersuchungen vorbehalten. — Zu vergl. u. A. Thar. Jahrbuch, 26. Bd. (1876) S. 173 u. f. — Judeich und Behm: Forst= und Jagdkalender, I. Theil.

*) Bezüglich der Bestandsbeschreibung vermochte Verf. sich nicht so eng an die vom Verbande der forstlichen Versuchsanstalten vereinbarte „Anleitung“ anzuschließen, wie bezüglich der Standortsbeschreibung (s. Note S. 165).

A. Reine Hauptnutzungsbetriebe.

I. Hochwaldbetrieb. (Samenholzbetrieb.)

Die durch natürliche oder künstliche Besamung oder durch Pflanzung begründeten Bestände wachsen unverstümmelt bis zur Ernte und werden in gleicher Weise wieder verjüngt.

1. Plenterbetrieb. (Femelbetrieb.)*)

Die jährlichen Fällungen erstrecken sich über eine ganze Betriebsklasse oder über größere Theile derselben derartig, daß man die älteren und stärkeren, so wie die schadhaften Stämme vereinzelt, horstweise oder streifenweise aushaut („ausplentert", „ausfemelt"), die jüngeren Hölzer verschont; diese bilden mit dem Nachwuchs auf den Standräumen der gefällten Bäume sehr ungleichalterige Bestände, da in ihnen die verschiedenen Altersklassen mehr oder minder gleichmäßig gemengt vorkommen. Eine vollständige Räumung der älteren Hölzer erfolgt nie (s. S. 102).

2. Schlagweiser Hochwaldbetrieb.

Die jährlichen Fällungen erstrecken sich nur über einen kleineren, den Holzbedarf eines oder mehrerer Jahre deckenden Theil der Betriebsklasse, und wird auf diesem Theil ein möglichst gleichalteriger Bestand nachgezogen.

a) Kahlschlagbetrieb. (Nachverjüngung.)

Die zu einer Jahresernte benöthigte Schlagfläche wird auf einmal rein abgeholzt. Die künstliche oder natürliche Verjüngung der abgeholzten Fläche erfolgt erst nach dem vollständigen Abtriebe.

b) Plenterschlagbetrieb. (Femelschlagbetrieb. Vorverjüngung.)*)

Mehrere Jahresschläge werden zu einem Verjüngungsschlage zusammengefaßt; der darauf stockende alte Bestand wird zuerst gelichtet und dann allmälig abgetrieben. Die künstliche oder natürliche Verjüngung erfolgt nach der Lichtung, also noch vor dem vollständigen Abtriebe. Die Althölzer werden bis zum Schlusse des Verjüngungszeitraumes auf dem Plenterschlage vollständig geräumt.

II. Schlagholzbetrieb. (Ausschlagholzbetrieb.)

Es erfolgt eine periodische Nutzung der Schäfte, Schafttheile oder Aeste mit starker Reproductionskraft begabter Laubhölzer.

*) Der Verband der deutschen forstlichen Versuchsanstalten einigte sich 1874 dahin, „Plenterwald", nicht „Plänter"- oder „Femelwald" zu schreiben. Weil es gut ist, allmälig gemeinsame technische Ausdrücke zu gewinnen, folge ich hier diesem Beschlusse, schreibe deshalb auch nicht „Femelschlagbetrieb", sondern „Plenterschlagbetrieb".

1. Niederwaldbetrieb. (Stockschlagbetrieb.)

Ein ausschlagfähiger Laubholzbestand wird nahe am Boden kahl abgeholzt. Die Verjüngung erfolgt durch Stock- und Wurzelausschläge.

2. Kopfholzbetrieb.

Laubholzstämme werden in einer gewissen Höhe (bis zu 4 m) über dem Boden abgehauen („geköpft"). Die Verjüngung erfolgt durch Ausschläge am Kopfe des bleibenden Stammes.

3. Schneidelholzbetrieb.

Die Baumstämme bleiben ganz oder doch bis zu größerer Höhe hin unverstümmelt, die Nutzung erstreckt sich auf die Wegnahme („Schneidelung") der Aeste. Die Verjüngung erfolgt durch Ausschläge an den Abhiebsstellen der letzteren.

III. **Zusammengesetzte** (Compositions-) **Betriebe.**

1. Mittelwaldbetrieb.

Verbindung des Hochwald- mit dem Niederwaldbetrieb auf einer Fläche. Aus Samen erwachsene Hochstämme („Oberholz") verschiedener Altersklassen werden über einem aus Stock- und Wurzelausschlag entstandenen „Unterholz" erzogen (s. S. 101).

2. Lichtungsbetrieb.

Aeltere Hochwaldbestände werden stark gelichtet und mit einem bis zum Abtriebe des Bestandes bleibenden Unterholz (Bodenschutzholz) unterbaut. Die Verjüngung erfolgt wie beim schlagweisen Hochwaldbetrieb.

3. Hochwaldconservationsbetrieb (Hartig's Betrieb).

Ein Laubholzstangenholz wird so stark gelichtet, daß in gleichmäßiger Vertheilung nur so viel Stangen stehen bleiben, als genügen, um einst einen Samenschlag stellen zu können. Der von den Stöcken der abgehauenen Stangen erfolgende Ausschlag wird in kurzem Umtriebe so lange als möglich genutzt. Die Verjüngung erfolgt wie beim Plenterschlagbetrieb.

B. **Haupt- und Nebennutzungsbetriebe.**

I. Verbindung der Holzzucht mit Fruchtbau.

1. Hackwald- oder Haubergsbetrieb.

In einem Niederwalde wird unmittelbar nach dessen jedesmaligem Abtriebe der Boden mit Hilfe von zurückgelassenem Reisig gebrannt („gehaint"), dann 1 bis 2 Jahre lang Getreide zwischen den neuen Stockloden gebaut.

2. Waldfeldbaubetrieb. (Röderlandbetrieb.)

In einem Hochwalde wird nach dem jedesmaligen Abtriebe die Schlagfläche einige Zeit mit Feldgewächsen bestellt. — Wird die land-

wirthschaftliche Nutzung noch längere Zeit nach dem Holzanbau fortgesetzt, so geht der Waldfeldbaubetrieb endlich über in

3. Baumfeldwirthschaft.

II. Verbindung der Holzzucht mit Thierzucht.

1. Waldweidebetrieb.

2. Thiergartenbetrieb.

Für diese beiden Betriebe lassen sich sehr verschiedene Formen denken; auf die Forsteinrichtung nehmen sie bedeutenden Einfluß.

III. Verbindung der Holzzucht mit anderen auf den Betrieb wesentlich Einfluß habenden Nebennutzungen.

1. Harznutzungsbetrieb.

Wichtig z. B. für P. austriaca in Oesterreich; P. maritima in Frankreich, Spanien &c.; weniger jetzt noch für die Fichte.

2. Streuwaldbetrieb.

Meist nur in kleinen Wirthschaften üblich, welche dadurch allmälig ruinirt werden.

§ 67.

Holzart.

Die Holzbestände sind entweder reine oder gemischte.

Für die reinen Bestände genügt die einfache Angabe der sie bildenden Holzarten.

Gemischte Bestände werden nach der Verschiedenheit des Einmischungsgrades charakterisirt. Entweder kann man, wie es z. B. in Sachsen geschieht, letzteren durch bestimmte Ausdrücke kennzeichnen, oder, was sich mehr empfiehlt, durch schätzungsweise Angabe des Flächenantheiles in Zehnteln. Bei dieser Methode ist hinzuzufügen, in welcher Weise eine Holzart eingemischt ist, ob einzeln, ob horst- oder streifenweise. Die Hauptholzart nennt man unter allen Umständen zuerst.

In Sachsen hat man folgende Ausdrücke gewählt: Ein Bestand besteht z. B. aus Fichten und Tannen, so sagt man:

a) In Bezug auf die Menge der beigemischten Holzart:
   Fi. Ta., wenn beide Holzarten in ziemlich gleicher Menge vertreten sind.
   Fi. und Ta., wenn die Fichte der Stammzahl nach etwas überwiegt.
   Fi. mit Ta., wenn die Tannen in geringer Menge vertreten sind.
   Fi. einige Ta., wenn nur wenige Tannen vorhanden.

b) In Bezug auf die Vertheilung der beigemischten Holzart:
   Fi. einzelne Ta., geringe Zahl und zerstreuter Stand der Tannen.
   Fi. truppweise (horstweise) Ta., wenn die Tannen in kleineren Horsten rein vorkommen.

Da bezüglich dieser Ausdrücke eine scharfe Grenze nicht gegeben ist, so erscheint die Angabe in Zehnteln zweckmäßiger, z. B.

Statt Fi. Ta. 0,5 Fi., 0,5 Ta.
„ Fi. und Ta. 0,6 Fi., 0,4 Ta.
„ Fi. mit Ta. 0,7 bis 0,8 Fi., 0,3 bis 0,2 Ta.
„ Fi. einige Ta. über 0,8 Fi., unter 0,2 Ta.

Sehr geringe Einmischungen können entweder unberücksichtigt bleiben oder, im Falle sie von Bedeutung für die Wirthschaft sind, nur mit dem Ausdruck „einige“ bezeichnet, ja unter Umständen der Stammzahl nach angegeben werden. Letzteres wäre z. B. wünschenswerth, wenn einige besonders werthvolle Bäume, alte Eichen, übergehaltene Waldrechter und dergleichen vorkommen.

Um die Vertheilung der Vermischung zu bezeichnen, empfiehlt sich folgende Form: 0,5 Fi., 0,3 Ta. einzeln und truppweis; 0,2 Bu. einzeln.

(Zu vergl. § 100, das Taxationsmanual.)

Unter Umständen ist zu erwähnen, ob die Mischung eine bleibende oder vorübergehende ist, ob sie eine besondere forstwirthschaftliche Bedeutung hat, z. B. Fichten-Bodenschutzholz unter Kiefern, Eichen; Birkenanflug in Fichten, geeignet zu Besenreisig oder Reifstangen 2c.

§ 68.

Bestockungsgrad.

1. Bestockte Flächen.

Man unterscheidet einen gedrängten, räumlichen, lichten Stand der Bäume, je nachdem der Schluß des Bestandes mehr oder weniger dicht ist. Dabei werden in der Beschreibung einzelne Lücken oder ungenügend geschlossene Partien nur ganz allgemein erwähnt.

Die relative Natur der Ausdrücke ist freilich Ursache, daß solche Beschreibungen nicht selten auf jeden gewöhnlichen Holzbestand passen,*) daher ein richtiges, klares Bild nicht geben.

Mehr empfiehlt es sich, den Bestockungsgrad in Bruchtheilen der gleich 1 gesetzten Vollbestockung anzusprechen. Letztere ist zwar ebenfalls relativ, allein immerhin gewähren solche Zahlen ein schätzbares Anhalten und genügen in der Regel mindestens für alle Jung- und Mittelhölzer. Dabei ist im Hinblick auf die Bewirthschaftung besonders zu erwähnen, ob der Bestockungsgrad Durchforstungen in stärkerer oder schwächerer Weise nöthig oder möglich macht.

Im Altholze kann nebenher oder auch für sich allein die Abstandszahl der einzelnen Bäume einen Maßstab der Bestockung geben.

*) Stahl: Beiträge zur Holzertragskunde. Berlin, 1865. S. 3.

Für diese Zahl ist der Zwischenbestand, also jener, welchen die nächste Durchforstung entnimmt, als nicht vorhanden anzusehen.

Besondere Bestandsformen, z. B. Plenterschläge, Oberholz im Mittelwalde, können in der Bestandsbeschreibung besondere Ausdrücke nothwendig machen.

2. Unvollständig oder nicht bestockte Flächen.

a) Räumden sind dem Holzboden angehörige, mit jüngerem oder älterem Holze unvollständig bestockte Flächen. Sie bilden den Uebergang vom eigentlichen Bestande zur Blöße.

Zu unterscheiden bleibende und vorübergehende Räumden. Erstere sind Folge ganz ungünstiger Standortsverhältnisse (z. B. Felsengerölle, nicht zu entwässernde Sümpfe, Hochlagen u. s. w.). Letztere werden verursacht durch Mißrathen der Kulturen, durch nachtheilige Naturereignisse, z. B. durch Schnee- und Windbruch, Insektenfraß, Feuer u. s. w.

In der Bestandsbeschreibung ist deshalb bei jeder Räumde kurz anzugeben, ob sie eine bleibende oder eine vorübergehende (Standortsbonitirung), ob sie mit älterem oder jüngerem Holze bewachsen ist.

Nach der sächs. Vermessungsinstruction von 1841 werden zu den Räumden gezählt:

a) „Diejenigen Orte, auf denen zwar jüngeres, nicht über 40 Jahre altes, zum Stehen lassen geeignetes Holz vorkommt, jedoch nur so viel, daß höchstens 1/4 der Fläche als wirklich bestockt betrachtet werden kann."

b) „Diejenigen Orte, deren Schluß oder Beschaffenheit so wenig befriedigend ist, daß nicht nur ihr baldiger Abtrieb wünschenswerth erscheint, sondern sie auch so schlecht geschlossen sind, daß im Ganzen genommen höchstens 1/4 der Fläche als wirklich bestockt betrachtet werden kann."

b) Blößen sind zum Holzboden gehörige Flächen, die entweder ganz holzleer sind, oder doch nur so wenig älteres oder jüngeres Holz enthalten, daß bei deren Kultur keine Fläche erspart werden kann, sondern ein vollständiger Neuanbau erfolgen muß.

Es liegt auf der Hand, daß es nicht selten in Folge mißrathener Kulturen bei einzelnen Flächen zweifelhaft, dann aber auch unwesentlich sein kann, ob man sie zu den Räumden oder zu den Blößen zu rechnen habe.

Bleibende Blößen kommen nicht vor, da solche Flächen in die Kategorie des „Nichtholzbodens" fallen. In der Hauptsache werden bei geregelter Wirthschaft nur die dem Kahlschlagbetrieb angehörenden, laufenden Schläge als Blößen zu verzeichnen sein. Dazu treten unter

Umständen angekaufte, eingetauschte oder bisher dem Nichtholzboden angehörige, holzleere Flächen, für welche der neue Wirthschaftsplan den Holzanbau vorschreibt.

Allenfalls könnten jene Nichtholzbodenflächen als bleibende Blößen bezeichnet werden, welche zur Forstwirthschaft als solcher gehören, z. B. Wirthschaftsstreifen, Lagerplätze u. s. w. Es empfiehlt sich dies aber deshalb nicht, weil derartige Flächen bei Ermittelung des Altersklassenverhältnisses doch außer Rechnung bleiben müssen.

Im Vorstehenden wurden die Begriffe Räumden und Blößen so definirt, wie es jetzt für die in Sachsen übliche Bestandsbeschreibung geschehen muß. Bezüglich der Blößen dürften auch Bedenken dagegen nicht auftauchen. Anders ist es mit den Räumden, welche allerdings die Uebersicht über das Altersklassen- und Bonitätsverhältniß wesentlich stören. Nach einem sehr beachtenswerthen Vorschlag Neumeister's*) wären die bleibenden Räumden ganz vom wirthschaftlichen Holzboden auszuscheiden. Die vorübergehenden Räumden wären dagegen entweder zu den Blößen oder zur schlechtesten Bonität derjenigen Altersklassen zu zählen, wohin sie nach Maßgabe des darauf stockenden Holzes gehören.

In ausführlicher Weise begründete in neuerer Zeit Forstingenieur Lommatzsch einen ganz ähnlichen Vorschlag**). Derselbe will die bleibenden Räumden dem Nichtholzboden zurechnen, sofern sie nicht mehr als 5. (geringste) Bonität angesprochen werden können. Ist letzteres der Fall, so werden sie dieser Bonität selbstverständlich zugeschrieben. Die vorübergehenden Räumden wären entweder zur geringsten Bonität zu zählen, oder zu den Blößen, oder zu den Verjüngungsklassen. Der Begriff der letzteren wäre zu diesem Zweck etwas weiter zu fassen, als bisher geschehen; man würde unter Verjüngungsklassen alle Orte zu verstehen haben, in welchen eine Entnahme von solcher Bedeutung stattgefunden hat, daß eine Verjüngungsmaßregel, sei es nun Abtrieb mit nachfolgendem Anbau oder künstliche oder natürliche Vorverjüngung, unzweifelhaft stattfinden muß. Diese Entnahme kann entweder eine absichtliche, freiwillige, oder eine unabsichtliche, durch Bruch, Insekten, Feuer oder dergleichen bedingte sein, gleichviel.

Ich halte diese Vorschläge für sehr sachgemäß, möchte aber trotzdem den Begriff Räumden beibehalten, und zwar nur für die bleibenden Räumden, diese jedoch ganz aus den Altersklassen- und Bonitäts-Uebersichten ausscheiden, das heißt als besondere, ganz für sich bestehende Betriebsklasse behandeln. Ist dies auch für die sächsischen Waldungen nach deren gegenwärtigem Zustande vielleicht nicht ganz nothwendig, so doch für andere Wälder. Jene ganz unvollständig bestockten Flächen, wie sie z. B. in großer Ausdehnung in den Hochgebirgen dort vorkommen, wo der Uebergang von der Waldregion zum waldlosen Gebiet stattfindet, werden am zweckmäßigsten mit dem Ausdruck Räumden bezeichnet. Zum Nichtholzboden

---

*) Neumeister: Altersklassenverhältniß und Umtrieb. Tharander forstliches Jahrbuch, 30. Bd. (1880), S. 29 u. f., besonders S. 34.

**) Lommatzsch: Ueber den Begriff der Räumden. Tharander forstliches Jahrbuch, 31. Bd. (1881), S. 222 u. f.

kann man sie deshalb nicht rechnen, weil sie immerhin noch einigen Holzertrag gewähren. Aehnlich verhält es sich mit manchen Hochmoorgebieten.

§ 69.

Bestandsalter.

Die Kenntniß des Bestandsalters ist von Wichtigkeit:

1) Für die Bonitirung überhaupt, da Masse und Alter einem Bestande die Stelle in der als Maßstab gewählten Erfahrungstafel anweisen.

2) Für die Berechnung des Altersklassenverhältnisses.

3) Für die annähernde Bestimmung der wahrscheinlichen Abtriebszeit eines Bestandes.

Eine mathemathisch genaue Altersermittelung ist nur für jene Orte nöthig, welche Unterlagen zu Erfahrungstafeln abgeben sollen.

Die Altersbestimmung des einzelnen Baumes erfolgt bekanntlich durch Zählung der Längstriebe bei einigen Nadelhölzern (Kiefern), oder der Jahresringe. Letzteres geschieht am besten, wenn man den Stock in der Art schräg durchschneidet, daß der Schnitt womöglich die einjährige Pflanze trifft. Die schiefe Schnittfläche läßt die Ringe deutlicher, nämlich breiter hervortreten. — Zählung der Jahresringe und Abschätzung der gewöhnlichen Stockhöhe ist zwar um einige Jahre unsicher, genügt jedoch in den meisten Fällen.

In ähnlicher Weise erfolgt die Altersbestimmung ganzer Bestände. Wo nicht über die Entstehungszeit sichere Nachrichten vorliegen, ermittelt man das Alter an Probestämmen.

Etwas fraglich gestaltet sich die Sache nur bei ungleichalterigen Orten.

Bei Beständen des schlagweisen Hochwaldbetriebes genügt es, wenn die Altersstufen nicht zu weit auseinanderliegen, das Alter des nach der Kreisfläche berechneten, arithmetischen Mittelstammes aus dem Hauptbestande als Bestandsalter anzunehmen. Sind die Altersdifferenzen bedeutend, so müssen deren Grenzen in der Beschreibung angegeben werden, und ist der Bestand jener Altersklasse zuzuweisen, welcher er nach seinem vorherrschenden Charakter angehört. Die Relativität des letzteren verursacht zwar leicht Irrthümer, allein je unsicherer die Bestimmung an sich ist, desto weniger kommt auch darauf an, ob ein solcher Ort um 10 oder 20 Jahre falsch angesprochen wird. Sind einzelne ältere oder jüngere Horste eingesprengt, welche als besondere Bestände nicht ausgeschieden werden, oder wurden früher einzelne Bäume für den zweiten Umtrieb übergehalten (Waldrechter),

so hat man dies in der Beschreibung entsprechend zu erwähnen. Dasselbe muß geschehen, wenn sich in einem Altholze Nachwuchs von Bedeutung vorfindet. Für Verjüngungsklassen (§ 29) bedarf es einer besondeten Altersangabe des Altholzes und des Nachwuchses.

Die Berechnung eines mittleren Bestandsalters, oder Massenalters, wie sie Karl, C. Heyer, Smalian, Gümbel u. s. w. lehren,*) ist für die bloße Ertragsregelung oder Einrichtung zu umständlich und zwecklos, wenn es sich um Kahlschlagbetrieb oder Plenterschlagbetrieb mit kurzem Verjüngungszeitraum handelt. Sie kann nur dann nöthig werden, wenn man entweder einen Plenterschlagbetrieb mit sehr langem, z. B. 40 bis 50jährigem Verjüngungszeitraum anwendet, oder wenn man bei der Ausscheidung der Bestände (Unterabtheilungen § 49) nach dem Alter sehr summarisch verfährt, oder endlich dann, wenn bei Einzelmengung verschieden alter Bäume rein forstmathematische Aufgaben gelöst werden sollen.

Das „Massenalter" (wahres Mittelalter) eines ungleichalterigen Bestandes ist jenes, welches ein gleichalteriger Bestand erreicht haben müßte, um die nämliche Holzmasse zu besitzen, welche der ungleichalterige Bestand hat.

Die Ermittelung des Massenalters kann erfolgen:

1) Mit Hilfe von Ertragstafeln.

Besitzt man eine dem fraglichen, ungleichalterigen Bestande bezüglich der Standortsverhältnisse entsprechende Ertragstafel, so hat man nur die prädominirende Masse der Flächeneinheit zu ermitteln, und findet in dem dieser Masse zugehörigen Alter der Tafel das gesuchte Massenalter.

Ein ungleichalteriger, 10 *ha* großer Bestand enthalte 6000 *fm*, so wäre er nach unserer Tafel (S. 28) im Mittel 95jährig.

2) Mit Hilfe des Durchschnittszuwachses.

Beträgt die Masse eines ungleichalterigen Bestandes M, sein gesuchtes Massenalter A, so ist der Durchschnittszuwachs $Z = \frac{M}{A}$; hieraus $A = \frac{M}{Z}$.

Der Bestand enthalte beispielsweise drei zu unterscheidende Altersstufen mit den Massen m, m', m", ihr Alter sei a, a', a", so beträgt der Durchschnittszuwachs

---

*) Zu vergl. u. A.: Karl: Ueber die Ermittelung des richtigen Holzbestandalters und dessen Einfluß auf die Forstertragsberechnungen. Frankfurt, 1847.

G. Heyer: Ueber die Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände. Dessau, 1852.

C. Heyer: Die Waldertragsregelung. 2. Aufl. 1862. S. 108 u. f.

Baur: Die Holzmeßkunde. Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände nach Masse, Alter und Zuwachs. 3. Aufl. Wien, 1882. S. 413 u. f.

jeder einzelnen $\frac{m}{a}, \frac{m'}{a'}, \frac{m''}{a''} = z, z', z''$. Die Summe $Z = z + z' + z''$; die Summe $M = m + m' + m''$; hiernach $A = \frac{m + m' + m''}{z + z' + z''}$.

Beispiel. Ein Bestand enthalte 2 Altersstufen, eine 80jährige mit 2500 *fm*, eine 60jährige mit 700 *fm*.

$$A = \frac{2500 + 700}{\frac{2500}{80} + \frac{700}{60}} = 74{,}4 \text{ Jahre.}$$

Aehnlich wie das Massenalter läßt sich auch ein „Flächenalter" berechnen, indem man die Summe der Producte aus den einzelnen Altern und ihren Flächen durch die Flächensumme dividirt.

Beispiel. Ein Bestand bestehe aus 2 *ha* 60j., 3 *ha* 80j., 4 *ha* 90jährigem Holze, so ist sein Flächenalter

$$\frac{2 \,.\, 60 + 3 \,.\, 80 + 4 \,.\, 90}{2 + 3 + 4} = 80 \text{ Jahre.}$$

Ist der Durchschnittszuwachs der einzelnen Altersstufen ein gleicher, so stimmt dieses Flächenalter mit dem Massenalter überein. Wäre z. B. dieser Durchschnittszuwachs für 1 *ha* = 7, so betrüge das Massenalter $\frac{840 + 1680 + 2520}{14 + 21 + 28} = 80$.

Kommen diese mit verschieden altem Holze bestockten Flächen wirklich getrennt von einander vor, so verfährt man natürlich viel richtiger, wenn man aus diesem einen Bestande 3 bildet, wenigstens den 60jährigen besonders ausscheidet.

Im ungeregelten Plenterwald ist die Ermittelung eigentlicher Bestandsalter nicht möglich, es genügt die Angabe der Grenzen der Altersabstufungen (z. B. von 10 bis 120 Jahren). In jenen Plenterwäldern, welche schon längere Zeit einer geregelten Wirthschaft unterliegen, treten wenigstens die Altersklassen schärfer hervor, wie sie § 29 angiebt, dadurch wird die betreffende Einschätzung der Bestände möglich.

Im Mittelwald ist die Altersangabe nach Ober- und Unterholz getrennt zu halten. Letzteres bestimmt die Altersklasse (Mittelwaldklasse). Für das Oberholz ist die Grenze der vorhandenen Altersstufen anzugeben (§ 29, 4).

Am einfachsten gestaltet sich die Frage beim Niederwalde, weil hier wohl immer das wirkliche Alter rechnungsmäßig gefunden werden kann.

Anmerkung. Es ist zwar Sache der weiteren Arbeiten, die Bestände nach den in der Bestandsbeschreibung enthaltenen Altersangaben den einzelnen Altersklassen zuzutheilen; allein jedenfalls empfiehlt es sich, die Klasse den einzelnen Beständen im Manuale sofort beizuschreiben.

§ 70.

Entstehung.

Es ist anzugeben, durch welche Art der Gründung der Bestand entstanden ist; ob durch Vor= oder Nachverjüngung, ob durch Naturbesamung, ob durch Ausschlag, ob durch Saat= oder Pflanzung und durch welche Saat= oder Pflanzungsmethode. Ob und welche Pflegemaßregeln oder Unglücksfälle den Bestand getroffen haben.

Es ist mit einem Worte eine kurze Geschichte des Bestandes zu geben, soweit zuverlässige Angaben zu erlangen sind.

Geschichtliche Notizen über die Entstehung der Bestände sind von hohem Werthe für die Beurtheilung der wirthschaftlichen Erfolge früherer Maßregeln. Wir wären in Wissenschaft und Wirthschaft wohl schon bedeutend weiter vorgeschritten, wenn man die Geschichte der Bestände mehr gepflegt hätte, als es bisher geschehen.

§ 71.

Holzmasse.

Das Verfahren der Massenermittelung, sowohl bezüglich einzelner Bäume, wie in ganzen Beständen lehrt die Forstmathematik, auf deren Literatur wir daher verweisen.*) Da indessen verschiedene Methoden der Ertragsregelung verschiedene Anforderungen in dieser Beziehung stellen, so bleibt einiges über die Massenermittelung der Bestände überhaupt zu erwähnen.

Für alle Ertragsregelungsmethoden ist der vorhandene Vorrath ein wichtiger Factor. Die größere oder geringere Genauigkeit der Erhebung wird prinzipiell nicht durch die gewählte Regelungsmethode bedingt, sondern durch den Grad der Genauigkeit überhaupt, welchen die Wirthschaft nach Zeit und Ort von diesen Arbeiten fordert. Ein wesentlicher Unterschied macht sich dagegen dadurch geltend, daß einige Methoden (die Normalvorrathsmethoden) den Vorrath des ganzen Waldes brauchen, während andere (die Flächenmethoden) nur den Vorrath der in Folge ihres Alters oder ihrer Lage, überhaupt ihrer Beschaffenheit nach in mehr oder weniger naher Zeit zum Hiebe vorliegenden Bestände zu ermitteln haben. Daher verlangen die Normal=

---

*) Preßler u. Kunze: Die Holzmeßkunst in ihrem ganzen Umfange, zweiter Band: Kunze, Lehrbuch der Holzmeßkunst. Berlin, 1873. S. 161 u f.

Baur: Die Holzmeßkunde 2c. 3. Aufl. Wien, 1882.

vorrathsmethoden für jede feinere Wirthschaft eine genaue Vorrathsberechnung wenigstens aller Mittel- und Althölzer und begnügen sich nur bei den Junghölzern mit annähernder Schätzung, während die Flächenmethoden weit geringere Anforderungen stellen können. Für alle Nichthiebsorte genügt dann eine Massenschätzung, welche den Beständen ihre Bonität zuweist. Dabei ist noch zu beachten, daß es bei solchen Orten, welche sich auf der Grenze zwischen zwei Bonitätsstufen befinden, auf eine sehr scharfe Bestimmung nicht ankommen kann, da es sich ziemlich gleich bleibt, ob man z. B. einen Bestand, der zwischen der dritten und vierten Bonität steht, in die Rubrik der dritten oder in die der vierten schreibt. Sehr ungleichartige Bestände, beispielsweise das Oberholz des Mittelwaldes, die Verjüngungsklassen des Plenterschlagbetriebes, zerstreute einzelne, besonders werthvolle Waldrechter u. s. w. erfordern specielle Auszählung.

Handelte es sich bei der Ertragsregelung nur darum, den annähernd nachhaltigen Hiebssatz an Holzmasse zu bestimmen, so würden wir in der Regel wenigstens für größere Wirthschaften eine durch Benutzung früherer Fällungsresultate unterstützte Ocularschätzung für ausreichend halten, da jedenfalls wenig davon abhängt, ob dieser Hiebssatz um einige hundert Festmeter von dem thatsächlichen Holzverschlage differirt.

Da indessen das Endziel jeder Wirthschaft in möglichster Rentabilität gesucht, da dieses Ziel also auch von der Ertragsregelung im Auge behalten werden muß, so ist zunächst mindestens bei allen hiebsfraglichen Orten eine genaue Massenerhebung vorzunehmen, wie sie die Berechnung des Weiserprocentes für den ganzen Bestand fordert. Für jene Bestände jedoch, welche ihrer Lage nach unbedingt der Axt verfallen müssen, oder für jene, deren Zuwachsverhältnisse ohne Weiteres die Hiebsreife erkennen lassen, bedarf man sehr genauer Massenermittelungen nicht.

Ferner erfordern diejenigen Bestände oder Bestandsproben genaue, und zwar ganz genaue Erhebungen, welche zur Aufstellung von Localertragstafeln dienen sollen. Handelt es sich hierbei auch um Ermittelung der Sortimente, so verdient die Draudt'sche Proportionalfällungsmethode den Vorzug.*)

*) Die Ermittelung der Holzmassen, von Dr. Draudt. Allgem. Forst- und Jagdzeitung. 1857. S. 121 u. f. — Draudt: Die Ermittelung der Holzmassen. Gießen, 1860. — Ausführlich auch mitgetheilt von Kunze in dessen Lehrbuch S. 191 u. f.

Halten wir auch zum alleinigen Zwecke der Materialertragsregelung eine ganz genaue Vorrathserhebung durch Auszählung der Bestände nur ausnahmsweise für nöthig, so sind doch stets jene Arbeiten, welche als Unterlagen zu den Localertragstafeln dienen, und jene erwähnten genauen Ermittelungen in fraglichen Hiebsorten von großer Bedeutung nicht blos ihres directen Zweckes wegen, sondern im Allgemeinen auch deshalb, weil sie dem denkenden Wirthschafter manchen schätzbaren Anhaltspunkt über die gesammte wirthschaftliche, d. h. finanzielle Natur des betreffenden Localforstbetriebes gewähren.

Für die Massenaufnahme oder Schätzung selbst zum Zwecke der Ertragsermittelung sind folgende Gesichtspunkte im Auge zu behalten:

Jede Schätzung erfolgt für die landesübliche Flächeneinheit oder ist auf diese zu reduciren.

Zweckmäßig ist es, sich idealer Maße zu bedienen, wie z. B. in Sachsen früher der Normalklaftern zu 100 Kubikfuß, neuerdings des Festmeters, in welchem alle Sortimente mit Ausnahme des Stockholzes, unter Umständen wohl auch mit Ausnahme des Reisigs, enthalten gedacht werden. Letztere Ausnahme dürfte namentlich in solchen Waldungen gerechtfertigt sein, wo das Reisig keinen regelmäßigen Absatz findet.

Trennung der Holzarten hat wenigstens nach Laub- und Nadelholz zu erfolgen. Besondere Verhältnisse bedingen eine weitgehende Trennung namentlich dann, wenn der Markt für verschiedene Holzarten verschiedene Preise gewährt, oder wenn vorzüglich werthvolle Hölzer, z. B. alte Eichen vorhanden sind. In reinen Beständen ergiebt sich diese Trennung von selbst. Ob in gemischten Beständen ein schätzungsweiser Ansatz genügt, oder ob und in wie weit eine genauere Aufnahme der einzelnen Holzarten zu erfolgen hat, hängt von der geforderten Genauigkeit der Schätzungsarbeiten überhaupt ab.

Die Trennung der Vorrathsmasse in Derbholz und Reisig (wo dieses darin enthalten), ferner die des Derbholzes in Nutz- und Brennholz erfolgt nicht für jeden einzelnen Bestand, sondern erst für den berechneten Hiebssatz nach localen Erfahrungsprocenten, die allerdings durch wesentlich anderen Charakter der neuen Hiebsorte gegenüber dem der alten, abgetriebenen, oder durch wesentliche Veränderungen der Absatzverhältnisse zu modificiren sind.

Ebenso ist bezüglich des Stockholzes zu verfahren.

§ 72.

Zuwachs.

Nach § 7 haben wir es hauptsächlich mit dreierlei Zuwachs zu thun, dem Quantitäts-, Qualitäts- und Theuerungszuwachs. Letzterer gehört seiner Natur nach zwar in das Kapitel der äußeren Forstverhältnisse, wenigstens hat er seine Regelungsfactoren mehr außerhalb des Waldes zu suchen, muß indessen hier mit erwähnt werden.

Ueber das Verfahren der Zuwachsermittelung gilt dasselbe, was wir im Allgemeinen im § 71 bezüglich der Holzmassenaufnahme erwähnten. Ersteres zu lehren, ist Aufgabe der Forstmathematik.

1. Quantitätszuwachs.

Die mehr oder weniger genaue Bestimmung des Quantitäts- oder Massenzuwachses einzelner Bestände brauchen alle Methoden der Ertragsregelung.

Selbst jenes kombinirte Fachwerk, welches den Hiebssatz nur für eine Periode, höchstens für zwei Perioden berechnet, kann wenigstens die Zuwachserhebungen in den wahrscheinlichen Hiebsorten nicht entbehren. Dabei handelt es sich um den laufenden, nicht um den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.

Die Ermittelung des Massenzuwachses sämmtlicher Bestände einer Betriebsklasse, etweder durch specielle Erhebungen in jedem Einzelbestand oder durch summarische Berechnung aus der Gesammtfläche, erfordern alle Methoden der Ertragsregelung, welche den Hiebssatz auf eine ganze Umtriebszeit berechnen, und jene, bei denen der Gesammtzuwachs einen wesentlichen Factor der Regelungsformel bildet (z. B. C. Heyer).

In einfachster Weise gehen dabei die Kameraltaxe und die ihr folgenden Methoden zu Werke, indem sie nur den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in Rechnung stellen, und zwar entweder blos den wirklichen oder diesen und den normalen. Andere Normalvorrathsmethoden (z. B. Hundeshagen) rechnen mit dem laufenden Zuwachse, brauchen deshalb unbedingt locale Erfahrungstafeln, aus denen dieser sich leicht berechnet, sobald die Bonitirung der Bestände erfolgt ist.

Alle summarischen Zuwachsrechnungen werden sehr erleichtert, wenn man die Einzelflächen der Betriebsklasse vorher auf eine Boniät reducirt.

Für alle Materialertragsregelungen im alten Sinne des Wortes

ist die Rechnung nach Zuwachsprocenten von untergeordnetem Werthe, denn sie empfiehlt sich höchstens für Oberständer des Mittelwaldes, für Samenbäume der Verjüngungsklassen, überhaupt für werthvollere, einzeln stehende Althölzer. Auch ist das Zuwachsprocent ein guter Anzeiger des sogenannten forstlichen Haubarkeitsalters, da letzteres eingetreten, wenn ersteres für den Hauptbestand auf $\frac{100}{u}$ gesunken ist. (§§ 10 und 11.)

Ferner ist für die Materialertragsregelung nur der Zuwachs des Hauptbestandes maßgebend, er muß deshalb stets vom jeweiligen Zwischenbestande getrennt gehalten werden. Künftige Zwischennutzungsmassen bestimmen sich am besten durch betreffende, locale Erfahrungszahlen. Eine Ermittelung derselben auf lange Zeit ist ja auch weder nöthig, noch möglich; es beweisen dies die vergeblichen Versuche älterer Methoden.

Vom Standpunkte der Finanzrechnung aus gewinnt das Massenzuwachsprocent Bedeutung in allen hiebsfraglichen Orten, da es den ersten Factor, das a der Weiserformel (§ 16) bildet. Hierbei kommt es weniger auf eine ganz genaue Erhebung der Zuwachsmasse selbst, als auf die der Höhe des Procentsatzes an. Je weniger ein Bestand Nutzholz zu liefern verspricht, von um so vorwiegenderer Bedeutung wird sein a für dessen Hiebsreife.

Was für den bezüglich des Abtriebes in Frage zu ziehenden Hauptbestand gilt, kann unter Umständen auch für jene Zwischenbestände gelten, deren durchforstungsweise Entnahme in der nächsten Wirthschaftszeit fraglich erscheint.

Bezüglich der Ermittelung sei kurz erwähnt, daß nach den bisher gewonnenen Erfahrungen das sicherste Hilfsmittel für die Zuwachsbestimmung geschlossener Hochwaldbestände gute locale Ertragstafeln bieten. Es ist nämlich ein noch ungelöstes Problem, ob es überhaupt möglich ist, richtige Schlüsse von Einzelstämmen auf den Zuwachs des ganzen Bestandes zu ziehen. Namentlich scheint es unrichtig zu sein, hierzu die sogenannten Mittelstämme zu wählen; besser kommt man vielleicht zum Ziele, wenn man die Probestämme aus der Klasse der stärksten Stämme wählt. Weitere Untersuchungen vermögen erst hierüber genügenden Aufschluß zu geben. — Handelt es sich nur darum, ein ungefähres Anhalten zu gewinnen, so dürfte die Untersuchung einer großen Anzahl von Probestämmen mit Hilfe des Preßler'schen Zuwachsbohrers auf ihren Grundstärkenzuwachs genügen, wenigstens richtigere Resultate gewähren, als wenn man 2 oder 3 Probestämme fällt und diese mit allen mathematischen Feinheiten berechnet.*)

---

*) Zu vergl. hierüber auch Kraft: Ueber die Ermittelung des Bestandszuwachses in Tharander forstl. Jahrbuch, 31. Bd. (1881), S. 76 u. f., und in

2. Qualitätszuwachs.

Eine Berücksichtigung des Qualitätszuwachses hatte früher nur für jene älteren Regelungsmethoden Werth, welche den Umtrieb auf das Haubarkeitsalter der höchsten Waldrente (§ 21) stützen, und zwar nur in so weit, als es sich um die Ermittelung dieses Umtriebes handelt.

Die richtige Erkenntniß der wahren Bedeutung dieses Zuwachses führte erst Preßler in die forstliche Literatur ein.

Für die Ertragsermittelung nach dem Principe der Finanzrechnung ist der Qualitäts- ebenso wie der Quantitätszuwachs in der Größe des Procentes von besonderem Einflusse. Weit weniger kommt es darauf an, die absolute Größe desselben für den Einzelbestand oder für ganze Bestandsgruppen zu ermitteln.

Eine mathematisch genaue Bestimmung des Qualitätszuwachsprocentes b ist noch weniger möglich, als eine solche des a, da es sich noch weniger regelmäßig bewegt.

Auf alle Fälle muß bei dem Verkaufe der Hölzer eine genügende Sortirung der Sortimente nach Stärken schon längere Zeit stattgefunden haben, wenn dieses b mit irgend annähernder Sicherheit bestimmt werden soll. Indessen ist selbst in Nutzholzbeständen wäh-

---

Burckhardt: Aus dem Walde, IX. Heft, S. 68 u. f., von demselben: Ueber die Materialerträge etc. des Eichen-Lichtungsbetriebes. Kraft spricht den aus Ertragstafeln ermittelten Procenten nur beschränkten Werth zu. „Diese Procente belehren nicht über den eigentlichen Massenzuwachs des Bestandes zwischen zwei Altersstufen, sondern geben uns an, nach welchem Procente der Hauptbestand der einen Altersstufe sich auf den der andern gehoben habe. Die Ertragstafel-Procente können daher wohl bei Schätzung der Hauptbestandsmassen späterer Altersstufen dienen, niemals aber auch nur annähernd über die Rentabilität der Wirthschaft belehren; dies vermag lediglich die Untersuchung des Stammzuwachses. Ungeachtet sehr hohen Stammzuwachses kann das Ertragstafel-Procent ziemlich mäßig sein, es kann sich sogar z. B. bei sehr intensivem Lichtungsbetriebe als sehr geringfügig herausstellen, ja selbst gleich Null, oder sogar negativ werden.“ — Es ist hier ganz richtig Werth auf die Untersuchung des Stammzuwachses gelegt, man darf bei diesem, den Ertragstafeln gemachten Vorwurf aber nicht übersehen, daß es dergleichen für Lichtungsbetriebe gar nicht giebt, wahrscheinlich auch niemals geben wird, weil die bleibenden Massen von dem größeren oder geringeren Grade der Lichtung abhängen. Wollte man beim Lichtungsbetriebe der Masse des Vollbestandes die des älteren gelichteten Bestandes gegenüberstellen, um das Bestands-Zuwachsprocent zu ermitteln, so müßte man natürlich die während der fraglichen Zeit herausgenommenen Massen als Vorerträge dem gelichteten Altholz in entsprechender Weise zurechnen.

rend kurzer Zeiträume der Qualitätszuwachs in der Regel nicht so erheblich, wenn auch vollständig beachtenswerth, daß Irrthümer in dessen Veranschlagung von sehr störendem Einfluß auf die Wirthschaft sein könnten. Besondere Ausnahmen kommen jedoch vor, und zwar überall da, wo der Markt Sortimente bestimmter Stärke vorwiegend braucht und bezahlt.

So weit es irgend möglich, hat der Taxator dieses b für die Hiebsorte zu bestimmen. Für die der Durchforstung anheim fallenden Zwischenbestände wird es nur ausnahmsweise, und zwar dann ermittelt, wenn deren Entnahme deshalb fraglich erscheint, weil sie möglicher Weise versprechen, bald werthvollere Sortimente zu liefern.

3. Theuerungszuwachs.

Der Theuerungszuwachs ist Resultat der Veränderungen in den Absatzverhältnissen überhaupt. Zum Theil ist er nur Folge der außerforstlichen Aenderungen des Marktes, d. h. der Nachfrage nach Holz oder gewissen Sortimenten, zum Theil jedoch auch der inneren Forstverhältnisse, insofern die Bewirthschaftungsweise das Angebot ändert, zum Theil wirken beide, nämlich Angebot und Nachfrage, zusammen. Eine scharfe Bestimmung des c (§§ 7 und 13), des dritten Factors der Weiserformel, ist wohl durchaus unmöglich; indessen hat der Taxator immerhin darauf Rücksicht zu nehmen, nicht blos bei der Ermittelung des Hiebssatzes überhaupt, sondern nicht selten auch bei der Untersuchung des einzelnen Bestandes. Letzteren Falles ist in der speciellen Bestandsbeschreibung hervorzuheben, ob ein c mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten sei oder nicht.*)

Der sicher zu erwartende Bau einer Brettsäge, einer Straße, einer Eisenbahn u. s. w. kann nicht blos auf den Hiebssatz im Allgemeinen, sondern namentlich auch auf die Verzögerung des Abtriebes einzelner Bestände wesentlichen Einfluß nehmen. Eine allgemeine Steigerung der Preise aller Sortimente ändert zwar die relative Höhe des finanziellen Umtriebes einer Betriebsklasse fast gar nicht, trotzdem wird es aber sehr wirthschaftlich sein, einige Bestände und Bestandsgruppen bis zum Eintritt eines solchen Zeitpunktes aufzusparen. Die specielle Bestandsuntersuchung hat deshalb ihr Augen-

---

*) Ueber die Bewegung der Holzpreise zu vergl. Lehr: Beiträge zur Statistik der Preise insbesondere des Geldes und des Holzes. Frankfurt a. M., 1885.

merk besonders mit hierauf zu lenken, damit die dazu tauglichen Bestände im Manuale notirt werden können.

§ 73.

Vorrathskapital.

Ein weiterer Factor der Weiserformel ist der Reductionsbruch $\frac{H}{H+G}$. Die Erforschung des Vorrathskapitales hat demnach der Taxator in allen jenen Beständen vorzunehmen, welche bezüglich des Hiebes fraglich sind. Die Massen- und Sortimentsermittelung des Bestandes gestattet mittelst der gegenwärtigen Preise die Bestimmung des augenblicklichen H_a. Nach § 16 ist es nun richtiger, nicht dieses, sondern das arithmetische Mittel aus dem gegenwärtigen und dem Vorrathswerthe in die Rechnung einzuführen, welchen der Bestand bis zu jener Zeit erlangen dürfte, auf welche man überhaupt das Weiserprocent bestimmen will. Der Taxator hat demnach nicht blos das jetzige H_a, sondern auch das wahrscheinliche, künftige H_{a+n} den einzelnen, etwa fraglichen Beständen im Manuale beizuschreiben, namentlich so weit letztere gewisse Gruppen charakterisiren.

Es sei hier noch ein oft gehörter Einwand erwähnt. Man sagt nicht selten, die Bestimmung des gegenwärtigen Vorrathswerthes des Einzelbestandes sei falsch, sobald der letztere Theil eines größeren Waldcomplexes, Glied einer größeren Reihe ähnlicher oder gleicher Bestände sei, deren plötzlicher Abtrieb die Preise drücken müsse. Dieser Einwand ist aber weder von der rein theoretischen, noch von der praktischen Seite stichhaltig. — Gesetzt den Fall, es fänden sich bei der Einzeluntersuchung so viele finanziell hiebsfreie Orte vor, daß durch deren Abtrieb die Preise gedrückt würden, so müßte eine Reduction der Rechnung eintreten. Im nächsten Jahrzehnte wären beispielsweise 100 000 *fm* zu den gewöhnlichen Durchschnittspreisen absetzbar, die erste Einzeluntersuchung ergab jedoch eine Holzmasse von 200 000 als hiebsreif, deren Verwerthung in einem Jahrzehnte die Preise auf die Hälfte drücken würde, von 6 auf 3 fl., so kann und wird die Finanzrechnung ihrem innersten Principe nach nicht lehren, es sei vortheilhaft, eine 20jährige Bruttorente von 60 000 fl. mit einer 10jährigen desselben Betrages zu vertauschen. Abgesehen hier davon, daß bei der Vertheilung auf längere Zeit noch ein Quantitätszuwachs erfolgt. Uebertragen wir diese summarische Rechnung auf das Weiserprocent der Einzelbestände, so würde jeder für das zweite Jahrzehnt aufzusparende Hiebsort allein ein c von reichlich 3 bis etwa 6 nachweisen, jenachdem er im Anfange oder am Schlusse des zweiten Jahrzehntes zum Hiebe kommt.

So extreme Zahlen kommen freilich nur in einem Lehrbeispiele vor, praktisch werden die Differenzen nie so scharf hervortreten; dagegen greift die praktische Wirklichkeit in anderer Weise regulirend ein. Jede nachtheilige Ueberfüllung

des Marktes ruft sofort dem Wirthschafter ein Halt zu, kann also niemals ein sich fortsetzender Fehler werden.

Setzt man nun ferner den Fall, bei der Abschätzung des Einzelbestandes sei das H etwas zu hoch gegriffen worden, so wird die unmittelbare Folge in der Rechnung nicht ein kleineres, sondern ein etwas, wenn auch sehr unerheblich zu großes Weiserprocent sein, im Zweifelsfalle demnach eher für Hiebsunreife, als für Hiebsreife sprechen.

§ 74.

Grundkapital.

Schließlich ist noch das „Bodenbruttokapital" g oder das „Grundkapital" G zu ermitteln. Nach §§ 15 und 16 ist $G = g + C = B_u + V + S + C$.

Je weniger es möglich ist, in der Wirklichkeit mathematisch genau richtige Größen für G oder g zu finden, desto mehr ist es gerechtfertigt, Näherungswege einzuschlagen. Dies kann auf zweierlei Weise geschehen.

1. Summarische Ermittelung von G.

Bereits S. 45 und 53 deuteten wir dieses Verfahren an. Man betrachtet die Summe aus dem erntekostenfreien Werthe des annähernd dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Bestandes und dem seiner auf das Jahr u prolongirten Vornutzungen als den ujährigen Endzins von G, findet letztere Größe also durch Division dieser Summe*) mit $1{,}op^u - 1$.

Um die Durchführung der Rechnung für jeden Einzelbestand kann es sich hierbei nicht handeln, sondern es genügt die Ermittelung von G für größere Complexe, für eine ganze Betriebsklasse.

Zur Erläuterung der empfohlenen Berechnung oder Veranschlagung des G diene folgendes Beispiel:

Bezeichnen wir mit H_u die erntekostenfreie Haubarkeitsnutzung im Jahre u, mit D_s die Summe der auf dasselbe Jahr gebrachten, erntekostenfreien Zwischennutzungen, so ist

$$G = \frac{H_u + D_s}{1{,}op^u - 1}.$$

*) Zum Zwecke der Werthsermittelung für Ankäufe schreibt die sächsische Instruction vor, vom erntekostenfreien Gesammtertrage den ujährigen Nachwerth der Kulturkosten abzuziehen, also nicht G, sondern g zu berechnen. Nach unserem § 16 wäre dieses Verfahren auch das richtigere zur Bestimmung des Reductionsbruches der Weiserformel; da es sich hier jedoch um einen Näherungsweg für die

Veranschlagt man nun D^s bis zum 70sten Jahre mit 20 %, für die höheren Bestandsalter mit 25 % der Abtriebsnutzung, so stellt sich bei Anwendung eines Wirthschaftszinsfußes von 3 das Grundkapital G

$$\text{für } u = 70 \text{ auf } \frac{H_{70} + 0{,}2\ H_{70}}{1{,}03^{70} - 1} = 0{,}17\, H_{70},$$

$$\text{„ } u = 80 \text{ „ } \frac{H_{80} + 0{,}15\, H_{80}}{1{,}03^{80} - 1} = 0{,}13\, H_{80},$$

$$\text{„ } u = 90 \text{ „ } \frac{H_{90} + 0{,}25\, H_{90}}{1{,}03^{90} - 1} = 0{,}09\, H_{90},$$

$$\text{„ } u = 100 \text{ „ } \frac{H_{100} + 0{,}25\, H_{100}}{1{,}08^{100} - 1} = 0{,}07\, H_{100}.$$

Unter H_{70} u. s. w. sind hier die Werthe der 70=, 80=, 90= und 100jährigen Bestände zu verstehen. — Für die Berechnung des ganzen Reductionsbruches ist noch der Werth des gegenwärtigen Bestandes nöthig. Wollte man nun einen jetzt 60jährigen Bestand, welcher der Schlagreihe des 70jährigen Umtriebes angehört, auf sein Weiserprocent untersuchen, und sei dessen Vorrathswerth H_{60}, so würde sich der Reductionsbruch der Weiserformel $\frac{H_{60} + H_{70}}{H_{60} + H_{70} + 2\,G}$ verwandeln lassen in

$$\frac{H_{60} + H_{70}}{H_{60} + H_{70} + 2 \times 0{,}17\, H_{70}} = \frac{H_{60} + H_{70}}{H_{60} + 1{,}34\, H_{70}}.$$

Die einfachste Form, wenn man nämlich nicht das arithmetische Mittel aus jetzigem und künftigem Vorrathswerthe, sondern nur den jetzigen zu Grunde legt, wäre:

$$\frac{H_{60}}{H_{60} + 0{,}17\, H_{70}},$$

da der Werth $0{,}17\, H_{70}$ einfach an die Stelle von G tritt, d. h. nämlich für die Bestandsreihe des 70jährigen Umtriebes.

2. Berechnung von g aus den einzelnen Factoren.

g ist gleich B + V + S. Die annähernd richtige Bestimmung von V und S bietet keine Schwierigkeiten. Man stützt sich dabei auf die Zahlen der Gegenwart.

Der schwierige Factor bleibt B. Bereits S. 45 deuteten wir an, daß es für alle finanzwirthschaftlichen Untersuchungen am richtigsten sei, den Bodenwerth mit jener Größe in Rechnung zu stellen, mit welcher er thatsächlich die Wirthschaft belastet. Hätten wir genügende Unterlagen, um den Kostenwerth des Bodens (S. 43) zu ermitteln,

---

Praxis handelt, geben wir der größeren Einfachheit wegen dem G den Vorzug, weil das Weiserprocent keine beachtenswerthe Aenderung erleidet, wir mögen mit oder ohne Kulturkapital rechnen.

so würde dieser grundsätzlich in Rechnung zu stellen sein. Wenn Jemand ein Stück Land kauft und Wald darauf anlegt, so ist der für den Boden bezahlte Kaufschilling das betreffende Anlagekapital, gleichviel ob B_u künftig höher oder niedriger lautet.*) So einfach liegt aber in Wirklichkeit die Sache gewöhnlich nicht, weil der Bodenkostenwerth in uralten, großen Waldgebieten gar nicht direct ermittelt werden kann. Es bleibt also nichts übrig, als für die verschiedenen Betriebs- und Standortsklassen eines Revieres unter Zuhilfenahme von möglichst vielen statistischen Angaben über Bodenkostenwerthe und einer Reihe von Bodenerwartungswerthen schätzungsweise einen Bodenwerth (B) zu ermitteln.

Die erste Bestimmung eines solchen B ist nun allerdings umständlicher als die des B_u. Es wird aber dieses Verfahren zum einfacheren, wohl auch zum richtigeren, wenn wir das einmal gefundene B als constante Größe betrachten, deshalb nicht bei allen nachfolgenden Revisionen neu ermitteln, wie dies mit der nach den veränderlichen Holzpreisen schwankenden Größe B_u zu geschehen pflegt.

§ 75.

Das Weiserprocent.

Die in den vorhergehenden vier Paragraphen erwähnten Factoren genügen, um das Weiserprocent (§ 16) der einzelnen Bestände zu bestimmen.

Nur von rein wissenschaftlichem Interesse wäre es, für jeden Bestand des einzurichtenden Waldes dieses Procent zu ermitteln, also auch für solche Orte, welche bezüglich des Hiebes gar nicht in Frage kommen können, theils weil sie ihr noch bedeutender Zuwachs als hiebsunreife, theils weil sie ihre Lage innerhalb anderer Orte entschieden als hiebsunfähige charakterisirt, theils endlich, weil sie vielleicht noch ganz unabsatzfähige Sortimente liefern würden. Auch jene Bestände, welche entschieden weit über dem finanziellen Haubarkeitsalter stehen, oder jene, welche aus anderen Gründen ohne Zweifel der Hiebsfolge zum Opfer fallen müssen, erfordern vom praktischen Gesichtspunkte aus nicht die specielle Ermittelung des Weiserprocentes.**)

---

*) Die Frage des Bodenwerthes wurde ausführlicher vom Verfasser besprochen im 29. Band des Tharander Jahrbuches (1879) in einem „Das Waldkapital" überschriebenen Artikel.

**) Tharander Jahrbuch, 17. Bd. (1866). III. S. 46 u. f.

Da indessen die zur Bestimmung des letzteren nöthigen Arbeiten, wie wir schon früher hervorhoben, hauptsächlich dazu beitragen, dem Taxator einen Ein- und Ueberblick bezüglich des ihm als Wirthschaftsobject vorliegenden Waldes zu verschaffen, namentlich auch bei Ermittelung der finanziellen Umtriebszeit wesentliche Fingerzeige an die Hand geben, so sind die Weiserprocente vorzüglich bei ganz neuen Betriebseinrichtungen möglichst für alle wichtigeren Althölzer, unter Umständen auch für die älteren Mittelhölzer des Hochwaldbetriebes, zu berechnen und im Schätzungsmanuale den einzelnen Orten beizuschreiben.

Dies gilt besonders auch für alle jene in Folge von Bruch-, Wildschäden und dergleichen abnormen Bestände, welche ihrer Lage und Beschaffenheit nach irgend hiebsfraglich erscheinen, denn die Methode des Weiserprocentes vermag nicht blos darüber Aufschluß zu geben, mit welchem Verzinsungsprocent ein solcher Bestand jetzt wirbt, sondern auch für die Anwendung genau genug, wann er sein erträglichstes Abtriebsalter erreicht.*)

---

*) Zu vergl.: Kraft: Zur Lehre von den forstlichen Geldertrags- und Waldwerthsanschlägen mit Zusatzartikel von Preßler. Tharander Jahrbuch, 23. Bd. (1873). S. 137 u. f.

In neuester Zeit wurde das Weiserprocent besprochen von A. Schiffel, zu vergl. dessen Schrift: „Zur forstlichen Ertragsregelung". Görz, 1884. Diese nicht uninteressante Arbeit war mir noch nicht bekannt, als die die Theorie des Weiserprocentes behandelnden §§ für diese neue Auflage gedruckt wurden. Obgleich ich mit Mancherlei darin nicht einverstanden sein kann, ist hier doch nicht der Platz, näher darauf einzugehen. Nur Folgendes sei erwähnt. Schiffel weist nach, daß das Grundkapital keinen Einfluß auf den Eintritt des Culminationspunktes der Verzinsung des Productionsfonds hat, wenn stets die Weiserprocente gleicher Zeiträume mit einander verglichen werden. Das Grundkapital könne deshalb auch weggelassen und das Weiserprocent nur als Summe der Preßler'schen Zuwachsprocente $a + b \pm c$, also in der Form $w = 100\left(\sqrt[n]{\frac{H_a + n}{H_a}} - 1\right)$, Anwendung finden. Die Richtigkeit der Entwickelung hier zugebend, muß ich doch hervorheben, daß ein solches w für die praktische Anwendung, das heißt zur Bestimmung der Erntereife des Einzelbestandes, und darauf kommt es doch hauptsächlich an, nicht zu gebrauchen ist, da die absolute Größe dieses Procentes ganz erheblich vom Grundkapital beeinflußt wird. Ein räumdiger Bestand kann in Folge des Lichtungszuwachses ein sehr hohes $a + b$ haben, aber ein sehr kleines w, weil er das Grundkapital schlecht verzinst, und deshalb höchst abtriebsbedürftig sein.

§ 76.

Bestandsbonitirung.

a) Bestandsbonitirung nach Bonitätsklassen.

Die in den §§ 66 bis 75 besprochenen Factoren genügen zwar, um, soweit dies überhaupt möglich, ein Bild von dem wirthschaftlichen Zustande der einzelnen Bestände zu geben. Es bleibt indessen dabei noch wünschenswerth, um die Bestandsbeschreibung übersichtlich zu gestalten, den allerdings nur relativ guten oder schlechten Zustand der Bestände durch eine kurze Bezeichnung, durch eine Zahl auszudrücken.

Alles in dieser einen Zahl wiederzugeben, ist unmöglich. Dagegen besitzen wir in der einem bestimmten Bestandsalter entsprechenden Holzmasse einen sehr werthvollen Factor, der eine solche Zahl begründen kann, da die Masse Product aus Alter und Durchschnittszuwachs ist, letzterer aber wiederum abhängt von dem Standort und der früheren Behandlungsweise des Bestandes selbst. Nennen wir diese Zahl die Bestandsbonität.

Schon bei der Besprechung der Standortsbonität mußte dieser Bestandsbonität gedacht werden, weil letztere in den meisten Fällen unentbehrliches Hilfsmittel zur Bestimmung der ersteren ist. (§ 57 u. f.)

Wie bei der Bonität des Standortes, unterscheidet man auch bei der des Bestandes eine normale und eine concrete.

Erstere ist diejenige, welche ein Bestand als die seinem Standorte und Alter entsprechende haben müßte. Sie fällt also mit der für gegebene Betriebs- und Holzarts-Verhältnisse vorhandenen, concreten Standortsbonität zusammen.*)

Die concrete Bonität eines Bestandes ist dagegen jene, welche der Bestand wirklich besitzt. Diese kann niemals über, wird aber häufig unter der normalen stehen. Letzterer Fall tritt z. B. ein, wenn der Bestand zu dicht erzogen, wenn er durch Schneebruch, Insekten u. s. w. beschädigt wurde.

In Sachsen unterscheidet man 5 Stufen der Bestandsbonität und versteht unter der 1. die beste, unter der 5. die niedrigste. Wir müssen

*) Man könnte unter Normalbonität eines Bestandes auch jene verstehen, welche der Bestand der normalen oder gar idealen Standortsbonität gemäß als entsprechend höchste haben müßte. Dabei geräth man jedoch so weit in das Reich der Ideale, daß man jedweden nur irgend sicheren Anhaltspunkt für die Taxationsarbeiten verliert.

bei diesen Bonitätsziffern, ebenso wie bei denen der Altersklassen, das Preßlersche, umgekehrte Verfahren für praktischer halten, und werden daher mit 1. Bonität die niedrigste, mit den höheren Ziffern die höheren Bonitäten bezeichnen.*)

Gehören in vollständige Erfahrungstafeln auch die Angaben über die Vor- und Zwischenerträge, so braucht man letztere für sogenannte Bonitätstafeln nicht. Diese erstrecken sich nur auf den Hauptbestand und brauchen weiter Nichts nachzuweisen, als Alter und Masse des letzteren.**) Es ergeben sich folgende 5 Bonitätsstufen:

1) Gering,
2) mittelmäßig,
3) gut,
4) sehr gut,
5) ausgezeichnet.

Bestände, welche so schlecht beschaffen sind, daß sie nicht einmal der 1. Bonität eingereiht werden können, fallen in die Kategorie der Räumden (§ 68). Für ganz extrem ausgezeichnete Orte könnte nöthigenfalls noch eine 6. Bonitätsstufe zugefügt werden.

Braucht man für gewisse Specialzwecke noch feinere Abstufungen, so lassen sich leicht Zwischenklassen herstellen.

Bezüglich der Anwendung von localen oder allgemeinen Ertrags- oder Bonitätstafeln gilt auch hier, was wir schon im § 57 bei der Standortsbonitirung und § 64 hervorhoben. Für kleinere, für sich bestehende Waldungen verdienen die ersteren, für größere Waldcomplexe die letzteren den Vorzug.

Wo man, wie z. B. in Sachsen, die allgemeine Ertragsberechnung mehr auf die Fläche, als auf Vorraths- und Zuwachsrechnungen stützt, erblickt man in den Ertragstafeln auch ein Mittel, die Vorraths- und Bonitätsverhältnisse der Wälder im großen Maßstabe für das ganze Land zu beurtheilen. Zu diesem Zwecke braucht man nicht locale, sondern allgemeine Tafeln. Dabei genügen wohl 5 Bonitätsstufen, um solche Tafeln auch für andere Zwecke der localen Ertragstafeln verwenden zu können. Man muß sich nur stets vergegenwärtigen, daß ein Bestand nicht nothwendig durch seine ganze Lebens-

---

*) Zu vergl. Preßler: Forstl. Hülfsbuch (1869) und dessen metrische Auflage (1874), Tafel 25.

**) Erläuternd sei hier hervorgehoben, daß die für ein gewisses Bestandsalter angegebene Masse des Hauptbestandes auch jene Bäume mit enthält, welche im späteren Alter den Zwischennutzungen zufallen. — Zu vergl. auch S. 186.

dauer in derselben Bonitätsklasse zu bleiben braucht. Ein 20jähriger Bestand, der jetzt der 3. Bonität angehört, fällt vielleicht in seinem 50jährigen Alter in die 4., während auch der umgekehrte Fall nicht selten ist.

Hat man bei der Bestandsschätzung mehr oder weniger genau, je nach dem vorliegenden Zweck, Alter und Masse der einzelnen Bestände bestimmt, so ist es dann leicht, aus der gewählten Bonitätstafel die zugehörige Bonitätsziffer zuzuschreiben.

Beispiel. Entspräche z. B. unsere § 11 mitgetheilte Ertragstafel der 4. Bonität der Fichten, so würde ein Bestand, welcher im 50jährigen Alter 270 bis 280 *fm* Masse enthält, dieser Bonitätsklasse angehören.

Etwas weniger bestimmt läßt sich die Bonitätsziffer nach der Masse für jüngere Orte, am wenigsten für junge Kulturen angeben. Es wäre z. B. gewiß sehr unpraktisch, eine 5jährige Fichtenpflanzung nach ihrer Holzmasse einzuschätzen. Hier geben die allgemeinen Wuchsverhältnisse, namentlich aber der Höhenwuchs gutes Anhalten, wie wir bereits im § 6 bemerkten. Stellt man z. B. einen 10jährigen Kiefernort in die zweite Bonitätsklasse, so geschieht dies in der Voraussetzung, daß derselbe seinen allgemeinen Wuchsverhältnissen nach dieser Klasse entspricht. Scheint diese allgemeine Beurtheilung auch etwas unsicher und unbestimmt zu sein, so ist sie es thatsächlich durchaus nicht, wenigstens nicht unbestimmter, als die Massenermittelung so jugendlicher Orte.

Ob es nach dem Vorschlage Baur's*) künftig möglich sein wird, die Bestandsbonitirung überhaupt einfach nach der Scheitelhöhe vorzunehmen, also nicht blos die der jungen Kulturen, sondern auch die der Althölzer, darüber werden definitiv erst die weiteren Arbeiten der forstlichen Versuchsanstalten entscheiden. Nach den bis jetzt gewonnenen Resultaten scheint dies allerdings sehr wahrscheinlich bezüglich aller Holzarten zu sein.

Das Geschäft der Bonitirung ist für Bestände des Kahlschlag- und Niederwaldbetriebes**) ein sehr einfaches, sobald man sich einmal für die Wahl bestimmter Bonitätstafeln entschieden, oder sich selbst Tafeln entworfen hat. Beim Plenterschlagbetrieb ist für die Ver-

*) Zu vergl. Note S. 173.

**) In Sachsen unterliegen weder der Nieder-, noch der Mittelwald, noch die Verjüngungsklassen im Femelschlagbetrieb einer Bestandsbonitirung. Wir können dies namentlich bezüglich des Niederwaldes nicht billigen, da dessen Bonitirung gar keine Schwierigkeiten bietet.

jüngungsklasse ebensowenig, wie für den Mittelwaldbetrieb eine Bonitirung nach der Masse möglich.

In den Verjüngungsklassen wechselt die Masse des Altholzes viel zu sehr, um durch sie ein Anhalten gewinnen zu können. Offenbar verliert aber die Uebersicht über ein ganzes Revier, wenn bei umfangreichen Vorverjüngungen ein bedeutender Theil des Revieres nicht bonitirt wird. Andererseits unterliegt es gar keinem Zweifel, daß es für das forstliche Auge gute und schlechte und mittlere Verjüngungsklassen giebt. Es empfiehlt sich daher auch die Bonitirung derselben. Am besten ist es wohl, hier ohne Weiteres die concrete Standorts- an Stelle der Bestandsbonität treten zu lassen. Die Beschaffenheit des Bestandes selbst läßt sich nicht gut in einer Zahl ausdrücken, soll aber im Taxationsmanuale durch einige Bemerkungen erwähnt werden, welche sowohl das vorhandene Altholz als auch den Nachwuchs betreffen.

Bei dem Mittelwalde könnte die aus Unterholz und Oberholz zusammengesetzte Masse nur unter sehr künstlichen Voraussetzungen als Maßstab dienen. Die Oberholzmenge, welche hierbei den Ausschlag geben würde, ist viel zu schwankender Natur. Auch das Unterholz für sich allein kann keinen sicheren Anhalt gewähren, weil es ebenfalls von dem veränderlichen Oberholz abhängt. Wir empfehlen deshalb, hier jene concrete Standortsbonität zu wählen, wie sich dieselbe in den allgemeinen Wachsthumsverhältnissen des gegenwärtigen Bestandes ausspricht. Ist dies auch keine recht sichere Zahl, so doch immer besser, als gar keine, und müssen wir es als einen Mangel der Schätzungsarbeiten betrachten, wenn man daraus nicht einmal annähernd beurtheilen kann, ob man es mit guten oder schlechten Mittelwaldbeständen zu thun hat.

Blößen, sie mögen einem Betriebssystem angehören, welches es immer sei, können selbstverständlich nur einer Standortsbonitirung unterliegen. Daß dieselbe ebenso gut möglich ist, wie die einer einjährigen Kultur, ist unzweifelhaft. Manche Regelungsmethoden können deren Bonitirung nicht entbehren. Etwaige Irrthümer werden für das Ganze nur von sehr geringem Einflusse sein, weil der Flächenbetrag der Blößen, wenigstens in geordneter Wirthschaft, ein sehr kleiner ist, wenn nicht bedeutende Ankäufe oder Einziehungen von Nichtholzbodenflächen zufällig der Taxation des Waldes kurz vorausgingen.

Räumden können ebenfalls, wie Blößen bei jedem Betriebs-

systeme vorkommen. Eine Art Bestandsbonitirung liegt in dem Worte selbst, da die Räumden, wie schon S. 198 hervorgehoben wurde, auch als Bestände angesehen werden können, welche ihrer ganz unvollständigen Bestockung wegen nicht einmal die Masse der niedrigsten Bestandsbonität besitzen, wenn auch einzelne auf der fraglichen Fläche wachsende Bäume oder Horste unter Umständen vorzüglichen Wuchs haben.

Da die Räumden ihrer Natur nach indessen sehr verschieden sind, je nachdem sie als Folgen unverbesserlicher Standortsverhältnisse (z. B. Felsgerölle), oder als Folgen verunglückter oder schlechter Wirthschaftsmaßregeln (z. B. mißrathene Kulturen), oder endlich als Folgen besonderer Schäden (Schnee-, Windbruch u. dergl.) auftreten können, so empfiehlt es sich, den einzelnen Räumden ihre Standortsbonität beizuschreiben.

b) Bestandsbonitirung nach dem Durchschnittszuwachse.

Jene Ertragsregelungsmethoden, welche der österreichischen Kameraltaxe mehr oder weniger folgend ihre Hauptrechnung auf den Durchschnittszuwachs, und zwar auf den für das Haubarkeitsalter ermittelten, stützen, können mit solchen allgemeinen Bonitätsklassen oder Tafeln, wie wir sie unter a im Auge haben, nicht viel anfangen. Sie bedürfen nur einer Bonitirung der Bestände nach dem Durchschnittszuwachse der Haubarkeit. Man drückt denselben für die Flächeneinheit in der betreffenden Maßeinheit aus. Der gegenwärtige Bestandszuwachs oder dessen gegenwärtige Masse hat dann keinen anderen Werth für diese Bonitirung, als den, einen Anhaltspunkt für Ermittelung des einst zu erwartenden Haubarkeitsertrages zu gewähren.

Hierin liegt ein sehr bedeutender Unterschied von der unter a geschilderten Methode. Während wir z. B. durchaus die Frage offen lassen, ob ein jetzt in die zweite Bonitätsstufe eingereihter, 20jähriger Fichtenbestand nach 20 oder mehr Jahren noch dahin gehört, setzt dessen Bonitirung mit 6 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs voraus, daß derselbe thatsächlich im hundertsten Jahre 600 *fm* Ertrag für das Hektar gebe.

Wir wollen dieser Methode nicht den Vorwurf der Unsicherheit machen, denn wir Forstleute müssen uns einmal fast stets mit Wahrscheinlichkeitsrechnungen begnügen. Dagegen hat sie zur Vergleichung oder Beurtheilung größerer Waldgebiete den Mangel, daß für ein und dieselbe Holzart bei verschiedenen Umtrieben verschiedene Bonitäts-

maßstäbe entstehen. Wichtiger ist noch das Bedenken, daß man sich schon bei der zu den taxatorischen Vorarbeiten gehörigen Bonitirung über das künftige Haubarkeitsalter jedes einzelnen Bestandes entscheiden muß, eine Frage, welche die von uns vertretene, elastische Bestandswirthschaft für jüngere Hölzer jedenfalls lieber als offene betrachtet.

Allerdings läßt sich nicht leugnen, daß für gewisse Zwecke mancher Regelungsmethoden diese Bonitirung große Vortheile der Einfachheit bietet, so z. B. für die Reduction der Flächen auf eine Bonität.

§ 77.

Reduction auf eine Bonität.

Will man die Flächen der einzelnen Bestände oder Altersklassen gleichwerthig machen, so sind dieselben auf eine Bonität zu reduciren.

Die Rechnungsform bleibt dieselbe, gleichviel ob man die Reduction auf die normale oder auf die concrete Bonität vornimmt. Ersteres geschieht, wenn man die unter gegebenen Standortsverhältnissen möglichen Massenerträge, letzteres wenn man die thatsächlich vorhandenen Massen- oder Zuwachsverhältnisse zu Grunde legt. In diesem Sinne kann man auch statt normaler Bonität sagen Standorts-, anstatt concreter dagegen Bestands-Bonität.

Am einfachsten gestaltet sich die Rechnung, wenn man entweder solche Bonitätstafeln anwendet, bei welchen sich die Erträge der einzelnen Klassen verhalten, wie die ihnen entsprechenden Ziffern*), oder wenn man von solchen ganz absehend, sofort den einem bestimmten Haubarkeitsalter entsprechenden Durchschnittszuwachs zur Reduction wählt.

Wollte man nach den z. B. in Sachsen üblichen Bonitätstafeln genau reduciren, so dürfte dies nur mit Hilfe der entsprechenden Massen geschehen. Eine Näherungszahl kann man jedoch auch mit Hilfe der fünf Bonitätsziffern finden, wie wir sie am Schlusse der „Klassenübersicht“ gegeben haben. Diese Näherungszahl entspricht zwar nicht genau der Durchschnittsbonität, allein sie genügt, um die

---

*) Solche für die Reduction der Bestände oder Flächen sehr zweckmäßige Tafeln sind beispielsweise die Durchschnittsertragstafeln Königs, welcher die beste Bonität mit 1 bezeichnet, die geringeren durch Decimalen von 0,9 bis 0,1 ausdrückt. — Zu vergl. König: Forsttafeln, 5. Aufl., herausgegeben von Grebe. Gotha, 1864. S. 132. — Preßler: Forstliches Hülfsbuch (1869), Tafel 27a, b, und dessen metrische Auflage (1874), Tafel 28.

auf- oder absteigende Bewegung des Bonitätsverhältnisses eines Revieres oder einer Betriebsklasse überhaupt zu messen.

Für die Reduction selbst können zwei verschiedene Anforderungen gestellt werden:

α) die Summe der einzelnen, reducirten Flächen soll gleich der wirklichen Fläche der Betriebsklasse sein;

β) die Gleichheit dieser Summe wird nicht gefordert.

Im Falle α muß auf die verglichene (geometrisch-mittlere), im Falle β kann auf jede beliebige Bonität reducirt werden.

A. Reduction nach dem Durchschnittszuwachse der Haubarkeit.

α) Die verglichene Bonität erfährt man, wenn man die Durchschnittserträge der Bestände mit den dazu gehörigen Flächeninhalten multiplicirt, die Summe der so gefundenen Producte durch den Flächengehalt der ganzen Betriebsklasse dividirt.

Die reducirte Fläche des einzelnen Bestandes oder Wirthschaftstheiles berechnet sich nach dem umgekehrten Verhältnisse zwischen seiner Bonität und der verglichenen.

Beispiel. Eine Betriebsklasse von 1000 *ha* enthalte:

a) 200 *ha* mit 6 *fm* Durchschnittszuwachs,
b) 100 „ „ 5 „ „
c) 200 „ „ 4 „ „
d) 500 „ „ 3 „ „

Verglichene Bonität:

$$\frac{200 \times 6 + 100 \times 5 + 200 \times 4 + 500 \times 3}{1000} = 4{,}0\ fm.$$

Betrag der einzelnen, reducirten Flächen:

a) $4 : 6 = 200 : x$, hieraus $\frac{200 \times 6}{4} = 300\ ha$,

b) $4 : 5 = 100 : x$, „ $\frac{100 \times 5}{4} = 125$ „

c) $4 : 4 = 200 : x$, „ $\frac{200 \times 4}{4} = 200$ „

d) $4 : 3 = 500 : x$ „ $\frac{500 \times 3}{4} = 375$ „

Summe 1000 *ha*.

Zum Zwecke einer proportionalen Schlageintheilung berechnet sich der Jahresschlag an wirklicher Fläche ebenfalls nach dem umgekehrten Verhältnisse der Bonitäten.

Gesetzt einen 100jährigen Umtrieb, so beträgt hier die reducirte Fläche des Jahresschlages $\frac{1000}{100} = 10\ ha$. Die wirkliche Fläche desselben wäre für:

a) $6 : 4 = 10 : x$, hieraus $x = \frac{40}{6} = 6{,}667$ *ha*,

b) $5 : 4 = 10 : x$, „ $x = \frac{40}{5} = 8{,}000$ „

u. s. w.

β) Ist die Gleichheit der reducirten und der wirklichen Gesammtfläche der Betriebsklasse nicht Erforderniß, so kann man auf jede beliebige Bonität reduciren. Es ist sogar möglich, eine Bonität zu wählen, welche auf dem betreffenden Reviere gar nicht vorkommt, wenn es sich z. B. darum handelt, statistische Uebersichten über Waldungen größerer Gebiete zu geben.

Die reducirte Gesammtfläche findet man, indem man die verschiedenen Bonitäten mit ihren Flächengehalten multiplicirt, die Summe der Producte durch die gewählte Ausgleichungsbonität dividirt. Ist letztere eine solche, welche über der verglichenen steht, so wird natürlich die reducirte Gesammtfläche stets kleiner, als die wirkliche werden, andernfalls größer.

Die reducirten Einzelflächen werden gefunden, indem man sie nach dem umgekehrten Verhältniß ihrer Bonitäten zur Ausgleichungsbonität berechnet. Mit anderen Worten, man dividirt durch letztere alle übrigen Bonitäten und multiplicirt mit den Quotienten die betreffenden Flächen.

Im obigen Beispiele soll auf die Bonität reducirt werden, welche 5 *fm* Durchschnittszuwachs nachweist.

Reducirte Gesammtfläche:

$$\frac{200 \times 6 + 100 \times 5 + 200 \times 4 + 500 \times 3}{5} = 800\ ha.$$

Betrag der einzelnen, reducirten Flächen:

a) $200 \times \frac{6}{5} = 240$ *ha*,

b) $100 \times \frac{5}{5} = 100$ „

c) $200 \times \frac{4}{5} = 160$ „

d) $500 \times \frac{3}{5} = 300$ „

Summa 800 *ha*.

Die wirkliche Fläche des Jahresschlages für den 100jährigen Umtrieb berechnet sich aus der reducirten Fläche nach Analogie des umstehend Gesagten:

Reducirter Jahresschlag $\frac{800}{100} = 8$ *ha*.

Wirklicher Jahresschlag für:

a) $6 : 5 = 8 : x$, hieraus $x = \frac{40}{6} = 6{,}667$ *ha*,

b) $5 : 5 = 8 : x$, „ $x = \frac{40}{5} = 8{,}000$ „

B. Reduction mittelst Ertragstafeln.

Die Bonitirung erfolgt mit Hilfe einer Durchschnittsertragstafel, welche die beste Bonität gleich 1 setzt und die schlechteren in Decimalen von 0,9 bis 0,1 ausdrückt.

α) Zur Erfüllung der Bedingung, daß die Summe der einzelnen, reducirten Flächen gleich sei der wirklichen Fläche der Betriebsklasse, hat man zunächst die vergleichene Bonität zu berechnen. Es geschieht dies nach Analogie des Vorigen, indem man anstatt der Durchschnittserträge zur Multiplication der Einzelflächen die Bonitätsziffern anwendet.

Beispiel. Ein Niederwald von 160 *ha* im 20jährigen Umtriebe enthalte folgende Bonitäten:

a) 50 *ha*, Bonität 0,7.
b) 40 „ „ 0,6.
c) 70 „ „ 0,3.

Vergleichene Bonität:

$$\frac{50 \times 0{,}7 + 40 \times 0{,}6 + 70 \times 0{,}3}{160} = 0{,}5.$$

Betrag der einzelnen, reducirten Flächen:

a) $\frac{50 \times 0{,}7}{0{,}5} = 70$ *ha*,

b) $\frac{40 \times 0{,}6}{0{,}5} = 48$ „

c) $\frac{70 \times 0{,}3}{0{,}5} = 42$ „

Summe 160 *ha*.

Reducirter Jahresschlag:

$$\frac{160}{20} = 8 \text{ ha}.$$

Wirklicher Jahresschlag:

a) $0{,}7 : 0{,}5 = 8 : x$, hieraus $x = \frac{4}{0{,}7} = 5{,}71$ *ha*,

b) $0{,}6 : 0{,}5 = 8 : x$, „ $x = \frac{4}{0{,}6} = 6{,}67$ „

c) $0{,}3 : 0{,}5 = 8 : x$, „ $x = \frac{4}{0{,}3} = 13{,}33$ „

β) Ist die Gleichheit der reducirten und der wirklichen Gesammtfläche nicht als Bedingung gestellt, so reducirt man bei Anwendung solcher Tafeln am besten auf 1, d. h. man multiplicirt die Einzelflächen mit ihren Bonitätsziffern, die Summe der so erhaltenen Producte giebt die reducirte Gesammtfläche, wie folgt:

a) $50 \times 0,7 = 35$ *ha* reducirte Fläche.
b) $40 \times 0,6 = 24$ „ „ „
c) $70 \times 0,3 = 21$ „ „ „

Summe: 80 *ha* reducirte Gesammtfläche.

Reducirter Jahresschlag:

$$\frac{80}{20} = 4\ ha.$$

Wirkliche Jahresschläge:

a) $0,7 : 1 = 4 : x$, hieraus $x = \frac{4}{0,7} = 5,71\ ha$,

b) $0,6 : 1 = 4 : x$, „ $x = \frac{4}{0,6} = 6,67$ „

c) $0,3 : 1 = 4 : x$, „ $x = \frac{4}{0,3} = 13,33$ „

Man braucht also in diesem Falle die Fläche des reducirten Schlages nur durch die wirkliche Bonität des Bestandes zu dividiren, um den wirklichen Betrag seines Jahresschlages zu finden.

§ 78.

Notizen über die künftige Bewirthschaftung.

A. Holzboden.

Der vollständige Wirthschaftsplan ist zwar erst das Resultat sämmtlicher Einrichtungsarbeiten; dagegen ist es nicht blos möglich, sondern auch nothwendig, daß der Taxator an jeden einzelnen Bestand, ebenso an jede Waldblöße die Frage stelle, was damit im wirthschaftlichen Sinne zu geschehen habe. Notizen darüber sind in das Manual einzutragen.

Selbstverständlich ist es, daß derartige Notizen nur als vorläufige anzusehen sind, und daß bei der endgiltigen Zusammenfassung des Ganzen nicht blos Modificationen, sondern selbst wesentliche Aenderungen solcher Bewirthschaftungsvorschläge eintreten müssen, welche nur den einzelnen Bestand als solchen, oder einzelne Bestandsgruppen im Auge haben, da man bei Ausführung dieser speciellen, taxatorischen Arbeiten das Ganze noch nicht vollständig übersehen kann. Immerhin

ist es aber von höchster Wichtigkeit, die wirthschaftlichen Forderungen jedes Einzelbestandes zu kennen, denn sie bilden die Basis für den aufzustellenden Wirthschaftsplan.

Derartige Notizen über die künftige Bewirthschaftung betreffen den ganzen Wirthschaftsbetrieb, nämlich:

a) die Ernte,
b) die Bestandspflege,
c) die Bestandsgründung,
d) Forstverbesserungen überhaupt.

Zur Erläuterung mögen nur einige Specialitäten beispielsweise hervorgehoben werden, da eine vollständige Zusammenstellung aller denkbaren Fragen um so weniger nöthig und möglich ist, als sie vollständig von den zufällig vorliegenden Verhältnissen abhängig sind.

a) Bezüglich der Ernte.

Die Hiebsreife der einzelnen Bestände läßt sich in dem Manuale durch ganz kurze Notizen, unter Umständen durch die beigeschriebenen Weiserprocente ausdrücken, nicht so kurz die Hiebsfähigkeit. Diese hängt zwar wesentlich von den Verhältnissen der Bestandslagerung ab, welche am übersichtlichsten die Bestandskarte darstellt, nicht selten jedoch werden bei einzelnen, fraglichen Beständen locale Umstände von Bedeutung, die sich auf den Karten nicht versinnlichen lassen. So z. B. lichtere, mit Nachwuchs bestockte Partien eines größeren Bestandscomplexes, welche einen Durchhieb ermöglichen. Erwähnenswerth ist ferner beispielsweise die Nothwendigkeit, mit einzelnen Beständen oder Bestandsgruppen lange hauszuhalten, um den Markt nachhaltig mit gewissen Sortimenten zu decken.

Loshiebe, Umhauungen (§ 115) und dergleichen, welche Rücksichten auf die Hiebsfolge nöthig machen. Es handelt sich z. B. darum, jüngere, wuchshafte Orte entweder aus ganz allgemeinen Gründen, oder speciell zur Erziehung werthvoller, stärkerer Sortimente beim Fortschreiten des Hiebes zu überspringen, sie müssen deshalb zeitig genug freigestellt werden.

Durchforstungen im engeren Sinne des Wortes, also vom Standpunkte der Nutzung aus betrachtet. Bei allen hier in Frage kommenden Beständen sind Notizen über deren Durchforstungs-Bedürftigkeit oder Fähigkeit zu geben.

b) Bezüglich der Bestandspflege.

Durchforstungen im weiteren Sinne, nämlich Auslichtungen jüngerer, zu dicht stehender Orte, die aber noch nicht oder nur ganz schlecht absetzbares Material liefern, Läuterungshiebe.

Räumungen von Waldrechtern, die ihre Aufgabe schlecht erfüllen, den jungen Bestand zu sehr benachtheiligen.

Aufastungen einzelner, werthvoller Baumexemplare oder ganzer Bestände.

c) Bezüglich der Bestandsgründung.

Ausbesserungen vorhandener Kulturen, entweder anzusetzen mit absoluter Fläche der vorhandenen leeren Stellen, oder im Antheil an dem ganzen Bestande. (Letzteres ist vorzuziehen, da leichter abzuschätzen ist, ob 1/4, 1/2 oder 1/8 der Kultur mißrathen, als die absolute Ausbesserungsbedürftigkeit.) Dabei ist die Wahl der Holzarten ins Auge zu fassen.

Bei Verjüngungen sind Notizen darüber niederzulegen, welche Holzarten zu wählen seien, unter Umständen auch über die Kulturmethode, ob Vor- oder Nachverjüngung u. s. w. Dieselben Erwägungen haben hinsichtlich der Blößen einzutreten.

d) Bezüglich der Forstverbesserungen überhaupt.

Vorzugsweise sind es Wegebau- und Entwässerungen, die hier in Frage kommen. Innerhalb des Rahmens eines allgemeinen Wegebauplanes oder eines allgemeinen Entwässerungsplanes bleibt überall noch genug Detail übrig, um bei der Betrachtung der einzelnen Bestände besondere Rücksichtnahme zu verdienen.

u. s. w.

B. Nichtholzboden.

Wie der Holzboden, so sind auch die Nichtholzbodenflächen, forstliche Nebengrundstücke, Wiesen, Felder u. s. w. bezüglich ihrer künftigen Bewirthschaftung zu beurtheilen. Ob dieselben besserer Arrondirung, allgemeiner Verbesserungen überhaupt fähig oder bedürftig sind, ob und welche solcher Flächen zum Holzboden einzuziehen wären oder nicht.

3. Ermittelung der bisherigen Erträge und Kosten.

§ 79.

Bestimmung der Aufgabe überhaupt.

Jede solide Wirthschaft muß mit einem Fuße auf der Vergangenheit stehen, das heißt sie muß sich aus den gegebenen Verhältnissen entwickeln, dies selbst dann, wenn auch für die Zukunft ganz neuen Wirthschaftsgrundsätzen Bahn gebrochen werden soll. Die Resultate seitheriger Wirthschaft bieten unter allen Verhältnissen, sie mögen günstige oder ungünstige gewesen sein, werthvolles Material zum Weiterbau. Es ist daher bei jeder neuen Einrichtung zu beklagen, wenn wegen mangelhafter, älterer Buchführung nur wenig oder gar nicht genügende Unterlagen gewonnen werden können. Wo letztere aber irgend wie geboten sind, versäume man nicht, sie zu sammeln, um sich eine sichere Basis aus der Vergangenheit zum Zwecke der Zukunfts- oder Wahrscheinlichkeitsrechnung zu schaffen. Dabei ist es selbstverständliche Aufgabe des Taxators, zu prüfen, in wie weit die zu gewinnenden Factoren annähernde Genauigkeit genug besitzen, um sie für weitere Schlüsse gebrauchen zu können. Bei zu großer Unsicherheit lasse man sich auf solche Zusammenstellungen nicht ein.

Wir haben es hier zu thun mit

dem Materialertrage der Hauptnutzungen,
dem Geldertrage der Hauptnutzungen,
den Nebennutzungen,
den Kosten.

Anmerkung 1. Derartige Zusammenstellungen für ganze Waldcomplexe, z. B. größere, aus mehreren Revieren zusammengesetzte Waldherrschaften, ganze Forstamtsbezirke oder ganze Staatswaldgebiete können füglich nicht zu den Vorarbeiten gerechnet werden.

Anmerkung 2. Wir geben hier nicht specielle Tabellenschemas, weil sich die Eintheilung der einzelnen Rubriken, sowie deren mögliche und nöthige Anzahl in den verschiedenen Fällen verschieden gestalten muß.

§ 80.

Der Materialertrag der Hauptnutzungen.

a) Erträge des ganzen Revieres oder einzelner Betriebsklassen.

Für sich allein betrachtet geben derartige summarische Zusammenstellungen, wie wir sie z. B. in den sächsischen Abnutzungstabellen

(§ 104) finden, wenig Anhalt, um so weniger, je kürzere Zeiträume sie umfassen. Sie erlangen aber bedeutenden Werth, wenn man im Stande ist, mit der, längeren Zeiträumen entnommenen, durchschnittlichen Abnutzung die Gestaltung des Waldbestandsvermögens, des Altersklassenverhältnisses zu vergleichen. Sollen sie ein Anhalten für die Ermittelung des Hiebssatzes gewähren, so müßten sie eigentlich nach Betriebsklassen getrennt sein; in der Regel wird indessen eine neue Einrichtung selten dieses Hilfsmittel vorfinden, sich daher mit Zusammenstellungen für das ganze Revier begnügen müssen, häufig auch letztere entbehren, wenn andere Reviertheilungen eingeführt werden.

Solche Zusammenstellungen sollen womöglich folgende Angaben für jedes der vergangenen, der Rechnung zugänglichen Jahre enthalten:

1) Summarische Holznutzung in Festmetern. (Stockholz wird dabei entweder mit eingeschlossen oder getrennt aufgeführt. Letzteres hat wegen der Unregelmäßigkeit dieser Nutzung vieles für sich.)

2) Trennung dieser Holzmasse nach den Holzarten, wenigstens in Laub- und Nadelholz.

3) Trennung derselben in Derbholz und Reisig. Hierzu Stockholz.

4) Trennung des Derbholzes in Nutz- und Brennholz.

5) Trennung der gesammten Ernte in Abtriebs- und Zwischennutzungen.

Wo Rinde eine wesentliche Rolle spielt, ist dieser ebenfalls eine besondere Rubrik zu widmen.

6) Angabe der Holzbodenfläche, wenn auch nicht jährlich, aber in gewissen Zeitabschnitten.

Wo es unmöglich ist, selbst nur annähernde Angaben über die Holzbodenfläche zu gewinnen, haben selbstverständlich alle diese Zusammenstellungen wenig Werth; sie können dann nur dazu dienen, große Durchschnitte für das Verhältniß der einzelnen Sortimente unter sich zu gewinnen.

Den wichtigsten der unter 1 bis 5 genannten Posten ist eine Rubrik für den gemeinjährigen Durchschnitt beizufügen.

b) Materialerträge der einzelnen Bestände.

Da es keine Abschätzungs- oder Messungsmethode für die Bestandsmassen giebt, welche namentlich nach ortsüblichen und möglichen Sortimenten so praktisch genaue Resultate gewährt, wie thatsächliche Fällungen größerer Bestände, so sind die zugänglichen Ergebnisse sorgfältigst zu sammeln. Dabei handelt es sich wesentlich mit um die Gewinnung feineren Details, als bei den unter a erwähnten Zusammenstellungen für das ganze Revier:

α) Abtriebsnutzungen.

1) Größe der Schlagfläche.

2) Herrschende Holzart und Alter des Bestandes.

3) Summarische Nutzung, ausgedrückt in Festmetern (excl. Stockholz), getrennt nach Holzart, wenigstens in Laub- und Nadelholz.

4) Trennung des Gesammtertrages in Derbholz und Reisig. — Hierzu Stockholz.

5) Trennung des Derbholzes in Nutzholz und Brennholz unter Angabe der verschiedenen Sortimente.

β) Zwischennutzungen.

1) Größe und Ertrag der durchforsteten, einzelnen Bestände.

2) Herrschende Holzart, Alter und Bonität des Bestandes.

3) Summarische Nutzung in Festmetern.

4) Trennung nach Holzarten und Sortimenten, soweit möglich und nöthig, wie bei der Abtriebsnutzung.

§ 81.

Der Geldertrag der Hauptnutzungen.

a) Ertrag des ganzen Revieres oder einzelner Betriebsklassen.

Diese Angaben laufen parallel denen über den Materialertrag. Es handelt sich hierbei um die Gewinnung größerer Durchschnittszahlen, und kommen in Betracht:

1) Der summarische, jährliche Bruttoertrag des Ganzen.

2) Der jährliche Durchschnittspreis, getrennt nach den Holzarten, unter Umständen auch summarisch für das Festmeter (Derbholz und Reisig).

3) Dieser Durchschnittspreis getrennt für Nutz- und Brennholz überhaupt, für alle einzelnen, vorkommenden Nutz- und Brennholz-Sortimente, für die Rinde, endlich für das Stockholz.

b) Ertrag einzelner Bestände.

Die hierher gehörigen Angaben dienen als Ergänzung für die betreffende Zusammenstellung der Materialerträge einzelner Bestände an Abtriebs- und Zwischennutzungen.

Hauptsächlich sind hier jene Bestände in das Auge zu fassen, die ähnliche Charaktere haben oder hatten, wie solche, die sich in der

Gegenwart in größerer Ausdehnung noch vorfinden, unter diesen namentlich wiederum solche, welche ihrer Lage und Beschaffenheit nach wesentliche Verschiedenheiten vom allgemeinen Durchschnitt erkennen lassen. (Besonders schwierige oder leichte Abfuhr; besondere, seltenere Sortimente u. s. w.)

Es handelt sich hier um folgende Angaben:

1) Größe der Schlag- und Durchforstungsfläche..

2) Herrschende Holzart, Alter und Bonität des Bestandes.

3) Summarischer Bruttoertrag.

4) Durchschnittspreise in der Art, wie sie unter 2 für das ganze Revier angegeben wurden.

5) Anmerkungsweise sind besondere Eigenthümlichkeiten des Bestandes hervorzuheben, welche Einfluß auf die Gestaltung der Preise nehmen. (Besonders schwierige oder günstige Lage für den Transport u. s. w.)

§ 82.

Die Nebennutzungen.

Im engeren Sinne sind unter forstlichen Nebennutzungen nur jene zu verstehen, welche mit der Holzzucht eng verbunden sind, also z. B. Gras- und Streunutzung von den Kulturflächen oder aus den Beständen, von den Schneisen u. s. w. — Erträge sogenannter Nebengrundstücke, Steinbrüche, Wiesen u. s. w. sind selbstverständlich getrennt zu behandeln, verdienen indessen auch die Beachtung des Forsteinrichters.

Die forstlichen Nebennutzungserträge hat der Taxator wie die Holzerträge zu betrachten

a) für das ganze Revier oder einzelne Betriebsklassen,

b) für einzelne Bestände.

In der Regel können dieselben zwar sofort als Reinerträge, d. h. befreit von den Gewinnungskosten in Rechnung kommen, doch ist es unter Umständen auch nicht ohne Interesse, die Verhältnisse zwischen Bruttoertrag und Kosten zu ermitteln.

Die Angaben für das ganze Revier haben den Zweck, die Gesammterträge des letzteren kennen zu lernen, während die der einzelnen Bestände hauptsächlich dazu dienen sollen, den finanziellen Nutzeffect gewisser Betriebsarten in Verbindung mit ihren Nebennutzungen zu ermitteln.

Aus diesen Zwecken ergiebt sich von selbst am besten, in welcher Weise für den gegebenen Fall betreffende Notizen zu sammeln sind.

§ 83.

Die Kosten.

Diese zerfallen in allgemeine und besondere sowohl für die Haupt-, als für die Nebennutzungen.

Erstere sind solche, welche gleichmäßig das ganze Revier treffen, also Verwaltungs-, Schutzkosten und zum Theil auch die Steuern. Letztere sind jene, die aus besonderen, localisirten wirthschaftlichen Maßregeln erwachsen, z. B. Kultur-, gewisse Forstverbesserungs-, Pflege- und Erntekosten. — Manche stehen zwischen den allgemeinen und besonderen Kosten, bilden gewissermaßen einen Uebergang, so z. B. der Aufwand für Wegebau. (Alle Hauptwege treffen das Revier im Ganzen, während mancher Nebenweg nur für die Ernte einzelner Bestände gebaut wird; bei der Schwierigkeit und Unsicherheit der Trennung ist es indessen angemessen, den Wegebauaufwand zu den allgemeinen Kosten zu rechnen.)

a) Für das ganze Revier oder einzelne Betriebsklassen.

Hier kommen in erster Reihe die allgemeinen Kosten in Betracht.

Der Taxator hat sie getrennt für die einzelnen Rubriken, summarisch und für die Flächeneinheit zu ermitteln, und zwar so, daß aus der Zusammenstellung leicht die entsprechenden Antheile des wirthschaftlichen Grundcapitales (§ 15), sowie die Factoren zur Berechnung der Waldrente gefunden werden können.

In zweiter Reihe sind die besonderen Kosten, getrennt nach ihren einzelnen Rubriken, summarisch im jährlichen Gesammtbetrage und reducirt auf die Massen- oder auf die Flächeneinheit übersichtlich zusammenzustellen. Die Holz-Erntekosten wird man z. B. für das Festmeter, die Kulturkosten für das Hektar im Durchschnittssatz ermitteln. Was die ersteren anlangt, so sind die betreffenden Angaben auch für die einzelnen Sortimente zu sammeln.

b) Für den einzelnen Bestand.

Der Antheil, welcher von den allgemeinen Kosten den Einzelbestand trifft, ergiebt sich aus der Zusammenstellung unter a. Die besonderen Kosten sind jedoch nicht als Durchschnittszahlen vom ganzen Reviere, sondern in wirklicher, dem fraglichen Einzelbestande gehöriger Größe anzugeben.

Bei specieller Ausführung der Finanzrechnungs-Arbeiten, so z. B. namentlich bei Berechnung der Umtriebszeit u. s. w., setzt man zwar,

wie wir früher hervorhoben, alle Erträge sofort erntekostenfrei an, um dies jedoch thun zu können, ist es nothwendig, sich dazu möglichst genaue Unterlagen zu verschaffen.

c) Für einzelne Nebennutzungen.

Ein Antheil an den allgemeinen Kosten trifft ebensowohl die forstlichen Nebengrundstücke, wie die Holzbestände.

Besonders wichtig erscheint es, einzelne Nebennutzungen bezüglich ihrer Kosten zu untersuchen, um aus dem Vergleiche mit dem Ertrage den wirthschaftlichen Vortheil oder Nachtheil überhaupt zu erkennen. Z. B. Harznutzung, Jagd u. s. w.

Anmerkung. Ob noch außergewöhnliche Kosten, z. B. Bringungskosten u. dgl. im Allgemeinen oder für Einzelbestände anzugeben sind, und wie dies zu geschehen habe, muß sich aus den vorliegenden Localverhältnissen ergeben.

§ 84.

Weitere Folgerungen.

Die nach den §§ 79 bis 83 gesammelten Notizen ermöglichen weitere Folgerungen, die sich ebenfalls nach Bedürfniß in tabellarische Uebersichten bringen lassen. Wir heben daraus namentlich hervor:

1. Die Waldrente.

Sie ist die Differenz zwischen sämmtlichen baren Ausgaben und Einnahmen. Die Waldrente, entweder summarisch für das Ganze oder für die Flächeneinheit ausgedrückt, ist zwar nur ein von den directen Barauslagen befreiter Rohertrag, allein immerhin hat sie wesentliche Bedeutung, weshalb eine jährliche Zusammenstellung derselben aus ihren positiven und negativen Hauptelementen zu fertigen ist. Wir brauchen sie um die Verzinsung des gesammten Waldkapitales zu messen. Die Wirthschaft der höchsten Waldrente ist zwar nicht die beste, unter Voraussetzung gleich hohen Bodenreinertrages ist aber gewiß jene Wirthschaft die beste, welche die höchste Waldrente gewährt.

2. Das Waldkapital.

Wir brauchen diese Größe für die Reinertragstabelle (s. dort). Das Waldkapital setzt sich zusammen aus Boden- und Vorrathskapital, Wirthschaftsgebäuden, Geräthen und anderen Inventargegenständen. Erstere beiden Factoren sind in der Regel die wesentlichsten.

a) Das Bodenkapital.

Dessen Ermittelung ist eine sehr wichtige, aber auch schwierige Aufgabe der Vorarbeiten. Die für die Einzelbestände gesammelten Notizen über Kosten und Erträge geben die Möglichkeit an die Hand, für die verschiedenen Standorts- und Bestandsverhältnisse eine Reihe von Bodenerwartungswerthen (B_u) für die Flächeneinheit mit annähernder Richtigkeit zu berechnen. Außerdem sind möglichst zahlreiche Notizen über wirklich erzielte Preise bei Boden-Verkäufen und Käufen unter ähnlichen Verhältnissen zu sammeln, wie sie die Waldwirthschaft bietet.

Aus diesen Elementen ist schätzungsweise ein Näherungswerth zu bestimmen, welcher als Bodenkapital (B) in die Reinertragstabelle eingestellt werden kann.

Ein solcher Näherungswerth B gewährt übrigens ein sehr brauchbares Anhalten, wenn es sich im Verlaufe der Zeit um Arrondirungs-Ankäufe oder Verkäufe handelt.

b) Das Holzvorrathskapital.

Die Ermittelung des Vorrathskapitales soll und kann bei den Vorarbeiten nicht so vorgenommen werden, wie es die Waldwerthrechnung zum Zwecke des An- oder Verkaufes von Wäldern oder zu ähnlichen Zwecken thut. Wegen Veränderlichkeit der Holzpreise wäre es nicht möglich, eine solche Rechnung auszuführen, deren Resultate für eine längere Zukunft maßgebend sein könnten. Für die Reinertragstabelle haben wir einfach unter Einführung des vorher ermittelten B den Kostenwerth des Vorrathes zu berechnen. Stützt sich eine solche Rechnung auch auf die für die Einzelbestände gefundenen Notizen, so kann sie doch in mehr oder weniger summarischer Weise für ganze Altersklassen ausgeführt werden, namentlich bei den Beständen der jüngeren Klassen.*)

*) Die Ermittelung des „Waldkapitales" zum Zwecke der Buchführung wurde vom Verfasser ausführlich besprochen im Tharander Jahrbuche, 29. Bd. 1879.

III. Abschnitt.

Ermittelung der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse.

§ 85.

Zweck und Eintheilung der Aufgabe.

Jede Wirthschaft entwickelt sich zeitlich und örtlich aus der Vergangenheit, die künftige Wirthschaft fußt auf der Gegenwart, sie ist ferner abhängig von den rechtlichen, namentlich den Eigenthums-Verhältnissen, unter denen sie besteht, ferner von dem allgemeinen, wirthschaftlichen Zustand ihrer Zeit und Gegend, endlich noch von manchen anderen Umständen.

Hiernach ergeben sich fünf beachtenswerthe Hauptgruppen der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse, welche von mehr oder weniger maßgebender Bedeutung für die Einrichtung und Ertragsregelung sind, so daß deren Erforschung einen wesentlichen Theil der Vorarbeiten mit Recht bildet.

1) Topographische Verhältnisse.
2) Geschichte des Forstes.
3) Eigenthumsverhältnisse.
4) Allgemein wirthschaftlicher Zustand der Gegend.
5) Anderweite auf die Wirthschaft Einfluß nehmende Verhältnisse.

Einzelne wichtige Specialitäten, welche hier in Frage kommen, wurden bereits im Früheren hervorgehoben; z. B. Einfluß der Absatzverhältnisse u. s. w. Die folgenden Paragraphen haben die betreffenden Ermittelungen und Angaben zunächst nur in so weit im Auge, als sie für die sogenannte „Allgemeine Forstbeschreibung" nöthig sind. Uebrigens liegt es auf der Hand, daß viele der nachstehend erwähnten Punkte nicht für jeden Wald genügend ermittelt werden können, daß sie auch nicht alle für jeden Wald von gleicher Wichtigkeit sind, endlich, daß unter Umständen für manchen Wald auch hier nicht genannte Dinge wichtig werden.

Da die dem Wirthschaftsplane bei jeder neuen Forsteinrichtung vorauszuschickende „Allgemeine Forstbeschreibung" erst nach Vollendung der sämmtlichen Arbeiten ihren Abschluß finden kann, so handelt es sich bei den Vorarbeiten nur um die Sammlung des Stoffes und um

specielle Ermittelung jener Verhältnisse, welche Einfluß auf das Einrichtungswerk in maßgebender Weise direct nehmen.

§ 86.

Topographische Verhältnisse.

1) Beschreibung der geographischen Lage des Waldes überhaupt.

2) Allgemeine klimatische Verhältnisse.

3) Angabe der betreffenden Gemeinde-, Steuer-, Gerichts- und Verwaltungs-Bezirke.

4) Beschreibung der allgemeinen Grenzverhältnisse in Beziehung zu den anstoßenden Ortschaften und Fluren.

5) Angabe besonderer, topographischer Merkwürdigkeiten, z. B. hervorragender Berge, von Reisenden oft besuchter Orte u. s. w.

Specialitäten über 1. und 2. ergiebt die Standortsbeschreibung der einzelnen Waldstrecken, über 4. das Grenzregister.

§ 87.

Geschichte.

Aus vorhandenen, schriftlichen Urkunden und nach mündlichen Erkundigungen ist alles das zu erörtern, was aus der Vergangenheit in wirthschaftlicher Beziehung für den Wald von Interesse ist.

Vorzugsweise handelt es sich dabei um Folgendes:

1) Nachweis früherer Besitzverhältnisse und des gegenwärtigen Besitztitels.

2) Frühere Betriebsart. Etwaiger Wechsel der Betriebssysteme oder der Holzarten. Waldbauliche Zustände überhaupt.

3) Wesen der früheren Forsteinrichtung.

4) Einfluß ehemaliger Servituten und Berechtigungen auf den Waldzustand.

5) Frühere Absatzverhältnisse, Preise.

6) Naturereignisse, welche auf den Waldzustand einwirkten (z. B. Schnee- und Windbrüche, Fröste, Feuer, Insektenverheerungen 2c.).

7) Wildstand der Vergangenheit.

8) Ehemalige Forstfrevel und deren Einflüsse.

§ 88.

Eigenthumsverhältnisse.

Unter dieser Rubrik sind hauptsächlich folgende Fragen zu erledigen:

1. Art des Eigenthumes.

a) Wer ist der Besitzer? — Staat, Gemeinde, Kirche u. s. w.

b) Handelt es sich um freies oder beschränktes Eigenthum? — Beschränkungen treten ein durch forstpolizeiliche, durch fideicommissarische Bestimmungen, Lehnsverbindlichkeiten, Verpfändungen.

2. Belastungen des Forstes.

a) durch Servituten,

b) durch Begünstigungen,

c) durch Deputate.

3. Rechte des Forstes.

a) Trift- oder Flößereirecht } außerhalb des Waldes.
b) Wegeberechtigung }

c) Berechtigungen auf fremden Grundstücken, z. B. Lagerplätze, Meilerstätten u. s. w.

d) Eigenthumsansprüche an andere Waldungen.

u. s. w.

Es kann nicht Aufgabe des Forsteinrichters sein, die rechtliche Natur der unter 1 bis 3 genannten oder dahingehörigen Verhältnisse sicher zu stellen, dies eben so wenig, wie betreffende Ablösungen u. s. w. zu regeln; er muß jedoch den Einfluß des vorhandenen Thatbestandes auf die Wirthschaft selbst würdigen.

Anmerkung. Leider sind viele größere Waldungen noch nicht in der glücklichen Lage, wie z. B. die sächsischen Staatswaldungen, das heißt von allen die Wirthschaft hemmenden Servituten und Berechtigungen aller Art befreit. Je mehr solche Zustände zum Theil wenigstens durch unglückliche Lehren einer veralteten Staatsforstwirthschaftslehre bis in die neueste Zeit fortgeschleppt worden sind, desto mehr scheint es allerdings auch Aufgabe des Forsteinrichters zu sein, actenkundig darauf hinzuweisen, daß von einem rationellen Forstbetriebe bei dem Vorhandensein der Streu-, Weide- und anderer Servituten, der Brenn- und Bauholzberechtigungen gar keine Rede sein kann.

§ 89.

Allgemein wirthschaftlicher Zustand der Gegend.

Hauptsächlich in dreierlei Beziehung beachtenswerth:

1. Absatzverhältnisse der Gegenwart.

a) Das Vorhandensein wichtiger, holzconsumirender Gewerbe in fremden Händen, Bergwerke, Hütten, Brettsägen u. s. w.

b) Dem Holzmarkte nachtheilige Concurrenz durch Holzzufuhr, durch Brennholzsurrogate, wie Steinkohlen, Torf.

c) Gestaltung der Handelsverhältnisse überhaupt. Kleinhandel und Großhandel in ihren Beziehungen zur Methode des Verkaufes.

d) Holzbedarf des localen und weiteren Marktes bezüglich der verschiedenen Holzarten und Sortimente.

e) Der Zustand der vorhandenen Transportmittel: Straßen, Wege, Gewässer innerhalb und außerhalb des Waldes.

f) Verbesserungsvorschläge, soweit sie die hier genannten Verhältnisse nöthig machen.

u. s. w.

2. Arbeiterverhältnisse.

a) Angaben über Mangel oder Ueberfluß an Waldarbeitern, Ursachen des gegenwärtigen Verhältnisses.

b) Stand der üblichen Tagelöhne für Männer, Frauen und Kinder.

c) Angaben darüber, ob ständige Waldarbeiter vorhanden, zu beschaffen sind oder nicht.

d) Notizen über Eigenthümlichkeiten der Arbeiter, ob sie z. B. besonderes Geschick oder Lust zu gewissen Arbeiten oder Arbeitsmethoden haben.

e) Vorschläge von Mitteln zur Beschaffung tüchtiger Arbeiter, wo diese fehlen.

u. s. w.

3. Forstfrevel.

a) Umfang der Forstfrevel überhaupt.

b) Angabe darüber, ob gewisse Arten der Frevel besonders häufig sind.

c) Allgemeine und besondere Ursachen der Forstfrevel.

d) Mittel zur Abhilfe.

u. s. w.

§ 90.

Anderweite auf die Wirthschaft Einfluß nehmende Verhältnisse.

1. Besondere Anforderungen des Waldbesitzers.

a) Ist es nöthig, für eigene, holzconsumirende Gewerbe oder als Deputate bestimmte Lieferungen nach Masse und Sortimente einzuhalten?

b) Sollen größere oder kleinere Theile des Waldes zur Verschönerung der Gegend, zum Vergnügen des Besitzers dienen? (Parkwirthschaft.)

c) Fordert der Besitzer die Erhaltung eines großen Wild-, namentlich Hochwildstandes? (Thiergartenwirthschaft.)

2. Finanzielle Kräfte des Besitzers.

Wichtig bezüglich der Einrichtungsarbeiten selbst, oft auch deshalb, um die Mittel zu beurtheilen, welche der Waldkultur und Forstverbesserungen (Wegebau, Entwässerungen u. s. w.) gewidmet werden können.

3. Die Möglichkeit, vortheilhafte Veränderungen mit dem Forstgrunde selbst vorzunehmen.

Arrondirungen durch Tausch oder Kauf. Umwandlungen in Feld oder Wiese.

4. Personalverhältnisse.

a) Diensteinrichtungen überhaupt.

b) Bildungsgrad des Personales.

u. s. w.

IV. Abschnitt.

Karten und Schriften.

§ 91.

Zweck.

Die zu den Vorarbeiten gehörigen Karten und Schriften haben den Zweck, das durch Forstvermessung, Abschätzung und durch Ermittelung der allgemeinen Waldverhältnisse gewonnene Material in übersichtlicher Form wahrheitsgetreu darzustellen.

1. Die Karten.

§ 92.

Karten überhaupt.

Als Unterlagen zu den Karten dienen die Vermessungs-Manuale, wo Meßtischaufnahme stattfindet, die Menselblätter.

Für die Vorarbeiten kann es sich eigentlich nur um die Anlage vorläufiger Bestands- und Terrainkarten handeln, während an Stelle der Specialkarten die jedoch vor dem Waldgebrauche zu copirenden Menselblätter dienen. Zur vollständigen Kartirung ist die vorherige Vollendung des Einrichtungswerkes nothwendig, so daß am Schneisennetz, an den Bezeichnungen u. s. w. Veränderungen nicht mehr vorgenommen werden. Um jedoch die in anderer Beziehung ein zusammenhängendes Kapitel bildenden Arbeiten der Kartirung nicht zu trennen, mögen hier sämmtliche Karten Erwähnung finden, obgleich im System der Darstellung dadurch dem Folgenden etwas vorgegriffen wird. Es darf dies um so eher geschehen, als es sich in einem Lehrbuche der Forsteinrichtung ohnehin nicht um eine Anleitung zur Zeichnung von Karten, sondern nur um kurze Erwähnung der wichtigsten Momente handeln kann.

Die Einrichtung der geometrischen Manuale für die verschiedenen, möglicherweise in Anwendung kommenden Instrumente muß hier als bekannt vorausgesetzt werden.

Im Folgenden beabsichtigen wir nicht, die in verschiedenen Ländern üblichen Kartensysteme zu schildern, sondern schließen uns in der Hauptsache an das bei der sächsischen Forsteinrichtung übliche Verfahren an.*)

Besonders sei nur hervorgehoben, daß auf allen Karten die Nordnadel und die wahre Mittagslinie anzubringen sind. Uebrigens müssen die Karten, wenn irgend möglich, so gezeichnet werden, daß die Mittagslinie parallel der Seite des Blattes nach Oben zeigt, oder daß mindestens die Spitze dieser Linie nach Oben gerichtet ist, wenn auch mehr oder weniger geneigt.

Sämmtliche Karten zerfallen in folgende Formen:

a) Specialkarten.
b) Bestandskarten.
c) Terrainkarten.
d) Bodenkarten.
e) Hiebszugskarten.
f) Netzkarten.

§ 93.

Die Specialkarte.

Die Specialkarte hat den Zweck, das ganze Vermessungswerk (Reviergrenzen, Wege, Bäche, Abtheilungs- und Bestandsgrenzen u. s. w.)

---

*) In Sachsen erschien 1879: Anweisung zum Fertigen der von der königl. Forsteinrichtungs-Anstalt zu liefernden Forstkarten (Zeichnen-Instruction), vom 28. Februar 1878.

genau darzustellen, ferner zur Flächenberechnung, endlich zur fortgesetzten Instandhaltung des Vermessungswerkes durch die sogenannten Vermessungsnachträge und zu Grenzberichtigungen zu dienen.

Für die forstlichen Zwecke genügt ein Maßstab von 1 : 5000.*)

Die Specialkarten enthalten:

1) Die Reviergrenzen. — Die Grenzsteine oder Grenzpunkte sind genau zu bezeichnen und werden durch schwarze Linien verbunden. Je nachdem fremder Grund oder demselben Besitzer angehörige Grundstücke anstoßen, oder die Reviergrenze auch Landesgrenze bildet, wird ein blasser, verschiedenfarbiger Rand um die Grenze gelegt.

2) Das Schneisennetz, die Abtheilungsgrenzen. — Die Schneisen und Wirthschaftsstreifen werden durch zwei feine, schwarze, parallele Linien bezeichnet, welche eine Reihe schwarzer Punkte einschließen. Solche Punkte werden auch auf betreffende Wege oder Bäche gelegt, wo diese Abtheilungsgrenzen bilden.

3) Bestandsgrenzen. — Diese werden einfach schwarz ausgezogen.

4) Die Sicherheitssteine. (§ 112.)

5) Nichtholzbodenflächen. Wege, Gewässer, Feld, Wiese, Lagerplätze u. s. w. werden mit blassen Tönen in verschiedenen Farben angelegt.

6) Höhencurven (Horizontalen). Ein übersichtliches Bild des Terrains giebt zwar die Terrainkarte (§ 95), deren Maßstab ist jedoch zu klein, wenn die Höhencurven zur genauen Projection von Wegen, Gräben 2c. benutzt werden sollen. (In Hannover hat man z. B. die Curven auf Karten im Maßstab von 1 : 5000, in Baden 1 : 4000.)

Die Curven werden mit blauer oder brauner Farbe als feine Linien eingezeichnet, und sind die absoluten Höhen an dieselben anzuschreiben.

Der Verticalabstand der Curven dürfte eigentlich bei wenig geneigtem Terrain nicht über 5 *m*, für steile Hänge könnte er bis 10 *m* betragen. Gut ist es aber jedenfalls, für die Kartirung eines ganzen Landes einen gleichmäßig bestimmten Abstand anzunehmen, weil dadurch die Karten leichter verständlich werden. (Die großherzogl. Badensche Dienstanweisung über Vermarkung und Vermessung der Waldungen von 1874 schreibt allgemein einen Verticalabstand von 6 *m* vor. — In Sachsen ist bisher das

---

*) Die sächsischen Specialkarten wurden im Maßstabe von 1 : 4853⅓ (80 Ruthen gleich 3 Dresdner Zoll) gezeichnet. Bei neuen Aufnahmen wendet man seit 1871 den Maßstab 1 : 5000 an.

Einzeichnen der Höhencurven nicht üblich gewesen, nur auf den Karten des Tharander Waldes ist dies in den Jahren 1879—1881 geschehen. Es wurde hier ein Verticalabstand von 5 *m*, ausnahmsweise aber für kleine Kuppen ein solcher von 2,5 *m* gewählt.)

7) Andeutungen über den angrenzenden **Außengrund** bis auf etwa 100 *m* Entfernung von der Grenze. Ortschaften, Wege, Gewässer u. s. w. („Ueberarbeitung".)

8) **Schrift.**

a) Titel: Name des Revieres. — Größe desselben oder des auf dem Blatte befindlichen Reviertheiles (Section). — Jahr der Aufnahme oder Berichtigung.

b) Angaben der angrenzenden Besitzungen, Gemeinden u. s. w. und Kulturgattungen durch Umschreibung an den Grenzen. — Numern der Grenzzeichen.

c) Innere Schrift: Abtheilungsnumern und Bestandsbuchstaben schwarz. — Nichtholzbodenflächen mit rothen Buchstaben. — Numern der Sicherheitssteine. — Buchstaben und Numern der Wirthschaftsstreifen und Schneisen. — Benennung der Wege, Gewässer und besonders wichtiger Punkte u. s. w. — Breite der, mit Fläche zu verrechnenden, „gebauten" Wege.

u. s. w.

Vorstehendes enthält nur die Angabe der Hauptsachen, auf welche es ankommt. Noch manches Andere findet entsprechenden Platz auf den Specialkarten, doch hüte man sich vor dem Zuviel, weil dadurch die Brauchbarkeit nicht erhöht, dagegen die Möglichkeit mindestens erschwert wird, alle Veränderungen, welche im Laufe der Zeit vorkommen (Schläge, neue Wege u. s. w.) deutlich nachzutragen.

Die Specialkarte wird in zwei Exemplaren angefertigt: Der **Brouillon** und die **Copie**.

Ersterer hat ganz besondere Wichtigkeit, namentlich wenn nur Meßtischaufnahmen geliefert wurden, wo also der Brouillon das einzige, brauchbare Hilfsmittel ist, um neue Karten anfertigen zu können. Ein besonderer Vorzug der trigonometrischen Aufnahmen besteht eben darin, für die Erneuerung der Karten unveränderliche Zahlen als Grundlage zu gewähren. In Sachsen werden die Brouillons sehr zweckmäßig nicht auf mit Leinwand, sondern mit dünner, aber fester Pappe unterzogenes Papier gezeichnet, und um die durch das Einlaufen entstehenden Nachtheile möglichst zu verhindern, läßt man die Blätter gewöhnlich längere Zeit in Vorrath liegen, ehe sie zur Benutzung gelangen.

Von den Brouillons werden die Copien für den Gebrauch der Revierverwaltung am besten auf mit Leinwand unterzogenes Papier übertragen.

Da es in der Regel nicht möglich ist, ein ganzes Revier im Maßstabe von 1 : 5000 auf ein Blatt zu bringen, so theilt man ersteres in mehr oder weniger „Sectionen", deren jede eine besondere Specialkarte bildet. (Eine weitergehende Bedeutung hat diese Sectionstheilung nicht.)

Recht empfehlenswerth sind die in Preußen üblichen Special-Couponkarten.

§ 94.

Die Bestandskarte.

(Zu vergleichen die angefügte, von Professor Neumeister gezeichnete, Karte des Lahner Revieres. Die hier als Beispiele angegebenen Bestands-Numern und Buchstaben beziehen sich auf diese Karte.)

Die Bestandskarte hat den Zweck, ein übersichtliches Bild von der Form und dem jeweiligen Zustande des Revieres zu geben. Sie wird daher in kleinerem Maßstabe, ganz zweckmäßig in $^1/_4$ des Specialkartenmaßstabes, also 1 : 20000 gezeichnet.

Wie schon der Name der Karte besagt, muß sie zur Erfüllung ihres Zweckes enthalten:

1) Das Bild der vorhandenen Holz- und Betriebsarten und des Altersklassenverhältnisses. — Diesem Hauptzwecke müssen alle anderen Rücksichten nachstehen.

Für den Hochwald erhalten die verschiedenen, bestandbildenden Holzarten verschiedene Farben, z. B. Fichten schwarz, Kiefern blauschwarz, Buchen gelb, Birken roth u. s. w. Die verschiedenen Altersklassen werden durch verschiedene Töne derselben Farben ausgedrückt, so daß der dunkelste Ton der ältesten Klasse, der hellste der jüngsten gegeben wird.

Auf der angefügten Karte ist nach der in Sachsen üblichen Weise alles Nadelholz schwarz angelegt. Nur der für den Farbendruck leichteren Herstellung wegen sind die verschiedenen Töne durch Schraffirung erzeugt worden; diese Schraffirung soll also durchaus kein Beispiel für die Zeichnung selbst sein. Die Ausführung der letzteren erfolgt schneller, daher auch billiger, durch Tuschen mit dem Pinsel.

Wie das beigegebene Schema zeigt, ist z. B. 1a ein Nadelholzbestand I, d. h. jüngster, 10c ein solcher V. Altersklasse, 13d ist ein Buchenbestand VI., 15c ein Eichenbestand III. Altersklasse.

Die Verjüngungsklassen werden durch schwarz punktirte Linien charakterisirt; damit dieselben auch im schwarzen Nadelholze sichtbar

werden, giebt man den helleren Ton einer jüngeren Altersklasse als Unterlage.

9d ist eine Nadelholz-, 13c eine Buchen-Verjüngungsklasse.

Nieder- und Mittelwald werden grün angelegt, ersterer ohne, letzterer mit eingezeichneten Bäumchen.

Die ganze Abtheilung 14 und 15ab sind Niederwaldbestände.

Die den Hochwaldbeständen beigemischten Holzarten werden durch Einzeichnung kleiner Bäume verschiedener Farbe und Form angegeben.

Der Bestand 10b hat eine starke Einmischung von Birken, der Bestand 12c eine mittelstarke Einmischung von Buchen.

Plenterwald würde die Farbe seiner Hauptholzart erhalten, durch Einzeichnung kleiner, weißer Zeichen in bestimmter Form, vielleicht durch weiße Dreiecke zu charakterisiren sein. (In Sachsen nicht üblich.)

Blößen bleiben uncolorirt, ebenso die Räumden, welche von ersteren durch Einzeichnung von Bäumchen unterschieden werden.

Blößen sind 1b, 9e und 10a.

Die Hiebsorte des nächsten Jahrzehntes werden als Nachverjüngungen (Kahlschläge) durch ausgezogene, als Vorverjüngungen (Plenterschläge) durch punktirte, parallele, weiße Linien kenntlich gemacht. Im Nieder- und Mittelwald unterstreicht man die Bestandsbuchstaben der Hiebsorte weiß.

Im Bestand 4c soll längs a und b zunächst ein Kahlschlag erfolgen, dann aber Vorverjüngung eintreten. Die Loshiebe (§ 115) 3ab, 4e, 6d und 7b werden als Kahlschläge, der in 11bc wird nur durch Plenterung ausgeführt. — Zur Zeichnung dieser Loshiebe wird hier bemerkt, daß sich die weißen Linien und Punkte in den jüngeren Altersklassen durch den mittels Schraffirung hergestellten Farbendruck nicht so gut darstellen ließen, wie es bei einer wirklichen Zeichnung möglich ist, zu vergl. die Linien in 3a und 4e, sowie die Punktirung in 11bc.

Der weißpunktirte Theil des Buchenbestandes 13d bedeutet eine Vorverjüngung, der Eichenbestand 15c soll kahl abgetrieben werden. 14abc und 15ab sind Hiebsorte im Niederwald.

2) Nichtholzbodenflächen werden wie auf den Specialkarten durch verschiedene Farben angelegt.

Lit. a eine Wiese, lit. b ein Feld.

3) Wege und Gewässer. Soweit dieselben nicht mit Fläche als Nichtholzboden zu verrechnen sind, werden sie am zweckmäßigsten mit Deckfarben als einfache rothe und blaue Linien gezeichnet, Fußsteige roth punktirt. Mit Fläche zu verrechnende breite Wege erhalten einen lichten, rothgelben Ton und seitliche Einfassung mit einfachen, rothen Linien. Breite, mit Fläche zu verrechnende Flüsse und Teiche werden lichtblau angelegt mit feinen, blauen Einfassungslinien und

blauem Schatten. Ebenso werden Wege und Gewässer auf den Specialkarten gezeichnet.

Zu vergl. den durch das ganze Lahner Revier von Lahn nach Selb führenden breiten, mit Fläche zum Nichtholzboden zu rechnenden Weg zwischen Abtheilung 15 und lit. a und b u. s. w. Einfache Wege in Abtheilung 1, 2 u. s. w., Fußsteig in Abtheilung 6. Einfacher Bach in 6, 7 u. s. w.

Wege oder Bäche, welche Abtheilungsgrenzen bilden, erhalten schwarze Punkte, wie auf der Specialkarte.

Hauptweg zwischen 1 und 6; einfacher Weg zwischen 6 und 7 oder zwischen 10 und 11.

4) Schneisen und Wirthschaftsstreifen werden wie auf den Specialkarten durch zwei feine, schwarze, parallele Linien bezeichnet, welche eine Reihe schwarzer Punkte einschließen.

5) Die Reviergrenzen werden durch verschiedene Farben dargestellt.

6) Mancherlei andere Objecte, wie Torfstiche, Felsen, Häuser u. s. w. erhalten bestimmte Zeichen.

Felsen in 10a und 14abc. Forsthaus in lit. b.

7) Schrift. Aehnlich der auf der Specialkarte. Die Numern der Abtheilungen und Buchstaben der einzelnen Bestände sind die Hauptsache. Zweckmäßiger Weise fügt man den Bestandsbuchstaben auch die Bonitätsziffern bei, und zwar so, daß dieselben rechts oben neben den Buchstaben geschrieben werden, wenn der Bestand der jüngeren Hälfte der durch den Farbenton charakterisirten Altersklasse angehört, dagegen rechts unten neben den Bestandsbuchstaben, wenn der Bestand zur älteren Hälfte der Altersklasse zählt.*)

$1a_2$ ist ein Nadelholzbestand zweiter Bonität im Alter von 11 bis 20 Jahren. $6c^2$ ist ein 21 bis 30jähriger Nadelholzbestand zweiter Bonität.

Uebrigens sind auf der Karte die Bonitäten nach der in Sachsen üblichen Weise bezeichnet, nämlich mit 5 die schlechteste, mit 1 die beste Bonität.

Schneisen und Wirthschaftsstreifen erhalten ihre Numern, beziehentlich Buchstaben wie auf der Specialkarte.

Grenz- und Sicherheitssteine werden nicht eingezeichnet, folglich auch deren Numern nicht eingeschrieben.

Nichtholzbodenflächen, wie Wiesen, Felder u. s. w., werden mit kleinen, rothen Buchstaben bezeichnet, wie auf der Specialkarte.

Außer dem Titel, der Reviergröße, Jahr des Befundes, Bezeich-

*) In Sachsen erfolgt diese Bezeichnung umgekehrt, so daß also die Bonitätsziffer oben neben dem Bestandsbuchstaben die ältere, unten die jüngere Hälfte der Altersklasse bedeutet. (Verfügung der Direction der königlichen Forsteinrichtungs-Anstalt vom 8. Januar 1884.)

nung der angrenzenden Flächen u. s. w. finden recht zweckmäßig neben, aber nicht in der Zeichnung noch Platz die Namen und Höhen vorkommender Berge oder sonst hervortretender Punkte.

Auf beigefügter Zeichnung z. B. Forsthaus und Habichtstein.

8) Am untern Rande der Karte ist ein Schema der Farben und eine Erklärung der Zeichen zu geben.

Bezüglich weiterer Aufschlüsse, welche die Bestandskarte über Waldeintheilung und Hauungsplan giebt, zu vergl. Schluß des § 109.

So viele Bestandskarten wir auch schon unter den Händen gehabt haben, es ist uns noch keine vorgekommen, welche ein so deutliches Bild von dem Reviere bezüglich der Art, Alter und Vertheilung der Holzbestände gewährt, wie die in Sachsen übliche Form. Auf Darstellung des Terrains u. s. w. muß dabei allerdings Verzicht geleistet werden, weil die dunkeln Töne der Althölzer dies nicht gut gestatten. Um Terrainzeichnungen deutlich hervortreten zu lassen, hat man auch zu dem Hilfsmittel gegriffen, das älteste Holz so licht zu halten, daß es die unterliegende Schraffirung oder die Horizontalen erkennen läßt. Es geschieht dies aber nur durch Beeinträchtigung des Hauptzweckes, weil es nicht möglich ist, 5 bis 6 Altersklassentöne scharf genug markirt zu geben, wenn man nicht für die älteste Klasse einen ganz dunkeln Ton wählt.

Die in mehreren Exemplaren*) anzufertigenden Bestandskarten sind bei jeder 10jährigen Revision zu erneuern, es empfiehlt sich daher sehr, alles voraussichtlich Bleibende der Zeichnung und der Schrift lithographiren zu lassen, wodurch die Arbeit der Copie wesentlich erleichtert wird.

Für den Taschengebrauch empfiehlt sich das Zerschneiden der Bestandskarten, um ein handliches Format zu erhalten.

§ 95.

Die Terrainkarte.

Der Zweck dieser Karte ist die Darstellung der Terrainverhältnisse: Kuppen, Höhenzüge, Thäler und Schluchten, die Neigungsgrade der Berghänge. — Hauptsächlich dient sie zum Entwurfe des Schneisen- und des Wegenetzes.

---

*) In Sachsen werden 3 Exemplare gezeichnet, eines für die Revierverwaltung, eines für die Oberforstmeisterei und eines für die Forsteinrichtungsanstalt. Das letztere Exemplar dient zugleich zum Gebrauche für das Ministerium.

Für ganz ebene Reviere entfällt die Nothwendigkeit solcher Karten, sie sind aber unentbehrlich für Gebirgswaldungen.

Der Maßstab von 1 : 20000 genügt für die Terrainkarten.

Außer der Terrainzeichnung selbst enthalten sie hauptsächlich die Revier- und Abtheilungsgrenzen, Wege und Gewässer.

In Sachsen werden diese Karten nach der sogenannten Lehmann-schen Methode gezeichnet, wenn auch gewöhnlich etwas lichter gehalten.

Anderwärts zeichnet man nur die Horizontalen ein. Eine solche Karte gewinnt an Werth, wenn die Horizontalen in bestimmten Höhen-abstufungen aufgetragen, auch die Höhen selbst angeschrieben werden. Diese Methode hat den bedeutenden Vorzug der leichteren Zeichnung vor der Lehmann'schen. Dagegen ist nicht zu leugnen, daß eine nach letzterer Methode wirklich gut gezeichnete Karte, wie man sie freilich selten findet, für den ersten Entwurf eines Eintheilungsnetzes doch einen klareren Gesammtüberblick über die Terrainverhältnisse gewährt, als die Horizontalen allein.

Die Terrainkarte wird nicht überflüssig, wenn auch die Horizontalen auf der Specialkarte eingetragen sind; letztere kann des großen Maßstabes wegen nicht ein übersichtliches Bild über einen ganzen größeren Wald gewähren, und doch braucht man diese Uebersicht zur vorläufigen Projection des Schneisen- und Wegenetzes.

§ 96.

Die Bodenkarte.

Sie hat den Zweck der bildlichen Darstellung der verschiedenen, vorkommenden Gebirgsarten. Da es genügt, dieselben in licht gehaltenen Farben zu unterscheiden, so läßt sich diese Karte mit der Terrainkarte recht gut vereinigen, ohne der Deutlichkeit letzterer Eintrag zu thun; auch eine graphische Darstellung der Standortsbonitäten durch grün punktirte Linien findet hier sehr gut Platz. — Diese Vereinigung erfolgt z. B. in Sachsen.

§ 97.

Die Hiebszugskarte.

Diese Karte hat den Zweck, den projectirten Gang des Hiebes vor Augen zu führen. Sie vertritt die früher gebräuchlichen, bildlichen Hauungspläne, sowie zum Theil die früher übliche Einschreibung der Periodenzahlen.

Sie enthält nur Revier- und Abtheilungsgrenzen, Wege und Bäche, sowie die Abgrenzung der einzelnen Hiebszüge (§ 109), deren Richtung durch einen grünen oder rothen Pfeil angedeutet wird.

Die Karte dient als bildliche Ergänzung der dem Wirthschaftsplan anzufügenden, schriftlichen Beilage über die Hiebszüge und kann zweckmäßig mit der Terrain- und Bodenkarte vereinigt werden, so daß diese drei Karten ein einziges Blatt bilden. Andernfalls wählt man dazu eine der für die Bestandskarten angefertigten Lithographien.

Als eigentliche Vorarbeit kann die Hiebszugskarte nicht angesehen werden, da sie erst Resultat der Einrichtung ist.

§ 98.

Die Netzkarte.

Die Netzkarte wird gezeichnet, um die Erhaltung des Eintheilungswerkes unabhängig von den Fehlern zu machen, welche die Abnahme der Maße von der Specialkarte unvermeidlich mit sich bringt, wenn es gilt, verloren gegangene Sicherheitssteine zu ersetzen, verwachsene Schneisen wieder aufzuhauen.

Die Netzkarte enthält daher in der Hauptsache nur die Revier- und Abtheilungsgrenzen und die Sicherheitssteine. Angeschrieben werden die Maße der horizontalen Entfernung von einem Steine zum anderen und die Winkel, welche die Schneisen bilden.*)

Mit Hilfe einer solchen Karte läßt sich übrigens selbst eine neue Originalkarte herstellen, welche dann höchstens eine neue Aufnahme des Details nöthig macht.

Ist das Schneisennetz trigonometrisch aufgenommen, dann braucht man allerdings diese Karte nicht, sie ist aber immerhin ein gutes, bildliches Manual und erfordert keinen großen Arbeitsaufwand, da man recht gut eine Bestandskarten-Lithographie dazu verwenden kann.

---

*) Im Grundriß der Forstwissenschaft von H. Cotta, 6. Aufl., § 401, ist das Anschreiben der Winkel zwar empfohlen, so viel uns bekannt, jedoch in Sachsen nicht ausgeführt worden. Ueberhaupt hat man hier später von der Zeichnung der Netzkarte ganz abgesehen. Erst seit einigen Jahren werden sogenannte Netzmanuale im Bestandskartenmaßstab gezeichnet, welche dazu dienen können, den Brouillon im Falle eines Verlustes zu ersetzen. Dieselben enthalten aber keine Angaben der Winkel und keine der wirklich gemessenen Entfernungen, sondern nur die der für Abscissen und Ordinaten von den Geviertlinien des Brouillons mit dem Zirkel abgenommenen Maße. Es sind also nicht Netzkarten im eigentlichen Sinne des Wortes.

Anmerkung. Die Netzkarte gehört, wie die Hiebszugskarte, nicht zu den eigentlichen Vorarbeiten, wir erwähnen dieselbe hier nur, um das Kapitel von den Karten nicht auseinanderzureißen.

2. Die Schriften.

§ 99.

Schriften überhaupt.

Die zu den Vorarbeiten zu rechnenden Schriften haben den Zweck, das durch erstere gewonnene Material in leicht brauchbarer, übersichtlicher Weise zusammenzustellen.

Abgesehen von den verschiedenen, zum Zwecke der Bestands-Massen- und Zuwachsermittelungen u. s. w. in beliebiger Form zu führenden Manualen, auf die hier nicht näher einzugehen ist, sind folgende Schriftstücke zu nennen:

a) Das Taxationsmanual.
b) Die Bestands-Klassentabelle.
c) Die Klassenübersicht.
d) Die Standorts-Klassentabelle.
e) Die Abnutzungstabelle.
f) Das Grenzregister.

§ 100.

Das Taxationsmanual.

In diesem Schriftstücke werden alle durch die Forstabschätzung gewonnenen Notizen über den forstlichen Thatbestand und über künftige Bewirthschaftung niedergelegt, welche man zu den später auszuführenden Arbeiten zu brauchen gedenkt.

Das Taxationsmanual kann zwar in ganz freier Form geführt werden, doch empfiehlt es sich mehr, wenigstens die Hauptsachen tabellarisch zu ordnen, um dadurch erstens Uebersichtlichkeit zu gewinnen, zweitens zu verhindern, daß nicht so leicht etwas Wesentliches vergessen wird.

Die bisher in Sachsen übliche Tabellenform entspricht nicht recht, weshalb wir eine andere, etwa folgende, empfehlen:

C. Der Langeberg. Abtheilung 20.

Standort: Grundgebirge Porphyr. In d eine kleine Basaltkuppe. — Im Ganzen nach Nordwest geneigter, nur an einigen Stellen steiler Hang. — Der Boden ist in Folge starker Zerklüftung des Gebirges in der Hauptsache tiefgründig, ein frischer, leicht bindiger Lehm. Nur einzelne Partieen naß oder versumpft. — Meereshöhe der sogenannten „Buchenkuppe" d 432 *m*. — Lichte Stellen der Althölzer bedecken sich mit Vaccinien, auch finden sich diese nach dem Abtrieb ein.

Bezeichnung.	Größe.		Holzart.	Alter.		Bonität.		Schluß.	Holzmasse.	Qualitätsziffer.		Zuwachsproc. für das nächste Jahrzehnt.		Bemerkungen.
	ha	*a*		Jahre.	Klasse.	Standort.	Bestand.		1 *ha* *fm*	jetzige	nach 10 Jahren	a.	b.	
20a.	3	03	0,8 Fi. 0,2 Ta.	78—82	V.	3	3	0,8	400	5,2	5,6	2,5	0,5	Ein besonderes c ist bei diesen Orten nicht zu erwarten.
b.	2	25	0,4 Fi. 0,3 Ta. 0,3 Bu.	60—70	IV.	3/4	3	0,8	180 N. 70 L.	4 5	4,65 5,00	3,5	1,0	
c.	5	06	Fi. einige übergeh. Bu.	5	I.	4/3	3	—	—	—	—	—	—	Einige Stellen naß.
d.	4	50	0,8 Bu. 0,2 Fi. u. Ta.	120—130	VII.	4	2	0,7	500 L. 50 N.	6 5,5	6 5,5	1,2	0	
e.	3	20	0,5 Fi. 0,5 Ki.	10	I.	3	3	1	—	—	—	—	—	Pflanzung in wechselnden Reihen.
f.	—	89	Blöße.	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	Alte Wiese.
g.	1	—	Räumde mit Bu. Ta.	20—100	—	1	—	—	—	—	—	—	—	Felsengerölle.
h.	4	—	Fi.	45—50	III.	4	4/3	1	—	—	—	—	—	
i.	3	50	0,5 Fi., einz. und truppweis. 0,4 Ta. 0,1 Bu. mit Ta. u. Fi. Unterwuchs.	100—110	VI.	4	2	0,6	300 N. 20 L.	5	5	2	0	Vom Windbruch 1868 durchlichtet.
20	27	43												

Bezeichnung.	Notizen über die künftige Bewirthschaftung.
a. b.	Obgleich das Weiserprocent von b noch 4%, so muß wegen der dahinter liegenden Orte 20 a d schon jetzt ein Theil zum Hiebe gesetzt werden. Aufhieb 10 *m* breit längs der Schneiße 10. — a kann der Hiebsfolge wegen erst nach b abgetrieben werden.
c.	Entwässerung der nassen Stellen, dann 0,2 Ausbesserungen mit Fi., vorher Räumung der schlechten, alten Bu.
d.	Seinem a + b nach zwar höchst erntereif; da jedoch zu erwarten steht, daß im Verlaufe der nächsten 5 Jahre ein Buchenholz consumirendes Industriewerk mit lebhaftem Betriebe eingerichtet sein wird, haben diese Bu. voraussichtlich ein bedeutendes c, deshalb erst im zweiten Jahrfünft zum Hiebe und vorläufig nur ein schmaler Aufhieb an der Grenze von h.
f.	Sofort m. Fi. anzubauen. Hügelpflanzung.
g.	An dieser Räumde läßt sich nicht viel thun. Benutzung absterbender Bäume. Allenfalls Versuche mit Fi. Untersaat.
h.	Tüchtige Durchforstung des ganzen Bestandes wünschenswerth.
i.	Weiserprocent niedrig. Unter Benutzung des vorhandenen, guten Ta. und Fi. Unterwuchses Vorverjüngung.

Der durch 20 führende, jetzt sehr schlechte Fahrweg ist nach Lage und Qualität zu verbessern. Dringend nöthig.

Voraussichtlich werden von dieser Abtheilung das 4,5 *ha* große d der Buchenbetriebsklasse im 100jährigen, der Rest 22,93 *ha* der Nadelholzbetriebsklasse im 80jährigen Umtriebe zufallen.

Das Grundkapital G beträgt annähernd nach Maßgabe des Bestandes a bei 25% Vornutzungen

$$\frac{2600}{1{,}08^{80} - 1} = 270.$$

Die gebrauchten Abkürzungen sind auf dem Titel des Manuales zu verzeichnen. Nach dem, was in den früheren Paragraphen über Bestandsbeschreibung u. s. w. gesagt wurde, bedürfen sie hier keiner weiteren Erläuterung.

Die zur späteren Berechnung des Weiserprocentes bestimmten Rubriken für Qualitätsziffer (§ 12) und Zuwachsprocent brauchen natürlich nur bei jenen Beständen ausgefüllt zu werden, deren Weiserprocent überhaupt in Frage kommen kann.

Bei solchen Orten, deren Bonitätsziffer für Standort oder Bestand zweifelhaft ist, z. B. hier bei 20h, ist dies im Manual dadurch anzudeuten, daß man beide Ziffern einträgt. Am Kürzesten geschieht dies z. B. in der Form $^4/_3$, $^2/_3$ u. s. w. Grundsätzlich ist dabei jene Ziffer, welche für die weiteren Arbeiten gelten soll, zuerst, d. h. an oberster Stelle zu schreiben.

Erklärend sei ferner hinzugefügt, daß die „Notizen über die künftige Bewirthschaftung" deshalb eine besondere Rubrik „Bezeichnung" erhalten, also nicht in fortlaufender Zeile der ersten Bezeichnung gegenübergestellt werden, weil alle Angaben der linken Seite des Manuales in der Regel auf einer Querzeile Platz finden, die Notizen dagegen für viele Bestände oft ganz entbehrlich sind, für andere vielzeiligen Raum beanspruchen. Tabellarische Ausführung dieser Notizen ist nicht gut möglich.*)

Das Manual wird am besten in großem Quartformat angelegt. Alles daran Unveränderliche ist zu lithographiren.

Jede Abtheilung erhält mindestens eine Seite.

Bezüglich des Nichtholzbodens empfiehlt es sich, Notizen über Wege, Lagerplätze u. s. w. bei den betreffenden Abtheilungen niederzuschreiben, ferner am Schlusse des Manuales Bemerkungen darüber aufzunehmen, ob und welche Veränderungen mit solchen Flächen vorgenommen werden möchten.

Z. B. Die Wiese lit. i muß entweder durch künstliche Bewässerung in einen besseren Zustand gebracht werden, oder ist einst zum Holzboden zu ziehen.

---

*) Für das gegebene Schema wurden andere Zahlen und Verhältnisse gewählt, als für die späteren Beispiele der Ertragsregelung, um mehr Verschiedenheit der Angaben und Notizen zu ermöglichen, als sie für diese Beispiele zweckmäßig erschien.

§ 101.

Die Bestands-Klassentabelle.

Diese Tabelle soll eine Uebersicht über die Holzbodenflächen nach ihren Bestands- und Bonitätsverhältnissen gewähren. Sie zerfällt also in so viele Haupttheile, als bestandbildende Holzarten und Betriebsarten vorhanden sind. Am richtigsten ist es, für jede Betriebsklasse eine besondere Klassentabelle anzufertigen.

In ihrer Summe bietet sie eine vollständige Uebersicht darüber, wie viel Fläche von jeder Altersklasse vorhanden ist.

Die Ziffern der Bestandsbonitäten werden zweckmäßiger Weise mit rother Tinte eingeschrieben.

Auf die Bestandsmischung kann in dieser Tabelle in der Regel keine Rücksicht genommen werden; nur dort, wo man den Hochwald-Mischbetrieb als besondere Betriebsklasse ausscheidet, würde diese Rücksicht summarisch genommen.

Sehr häufig kommt es vor, daß ein Revier sich zwar aus verschiedenen Betriebsklassen zusammensetzt, daß letztere jedoch noch nicht rein vertreten sind. Es wird z. B. eine Betriebsklasse für Buchen- und eine für Nadelholz gebildet, erstere enthält jedoch noch Nadelholz-, letztere noch einige Buchenbestände, welche der Umwandlung zu unterliegen haben, sobald sie der Hieb trifft. In solchem Falle muß die Klassentabelle die Bestände so angeben, wie sie wirklich sind, und dürfen beispielsweise nicht der Nadelholzbetriebsklasse angehörige Buchenbestände als Nadelholz verzeichnet werden. Wir haben außerhalb Sachsens mehrmals gefunden, daß letzteres geschieht. Es ist dies jedoch deshalb falsch, weil diese Tabelle nicht den Zustand des Revieres wiederzugeben hat, welchem man zustrebt, sondern einfach den wirklich vorhandenen, forstlichen Thatbestand. — Dasselbe gilt auch für die im § 102 zu schildernde Klassenübersicht.

Folgendes Schema bedarf einer weiteren Erläuterung nicht, es enthält zwei Abtheilungen und die Summe des § 121 u. f. für die Ertragsregelung benutzten, einfachen Beispieles.

Bezeichnung.	Bestands-Bonität.	I. Kl. 1—20 J.		II. Kl. 21—40 J.		III. Kl. 41—60 J.		IV. Kl. 61—80 J.		V. Kl. 81—100 J.		VI. Kl. über 100 Jahr.		Verjüngungsklasse.		Räumden.		Blößen.		Bezeichnung.	Ausbesserungen.		Bemerkungen.
Nadelholz.																							
		ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a		ha	a	
1a.	4	2	50																	1a. }	1	—	
b.	3	.	.	.	.	.	.	2	50											c. }			
c.	3	10	50																	5d.	—	20	
d.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	1	25									6b.	1	—	
e.	4	1	75																				
u. s. w.																							
6a.	3	.	.	1	75																		
b.	4	6	00																				
c.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	75	.	.	.	Schläge von 1869 u. 1870.
d.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	2	75												
Summe		40	05	36	25	7	50	5	00	7	75	.	.	.	.	.	.	5	95	.	2	20	
		als:		als:		als:		als:		als:		als:											
1. Bonität		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
2. „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
3. „		22	25	17	70	—	—	5	00	—	—	—	—										
4. „		17	80	18	55	7	50	—	—	7	75	—	—										
5. „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		—	—										

§ 102.

Die Klassenübersicht.

Die Klassenübersicht ist die Summe der Klassentabelle, sie stellt die Altersklassen nach ihren wirklichen Größen- und Bonitätsverhältnissen zusammen. Für jede Betriebsklasse ist eine gesonderte Klassenübersicht zu fertigen, in welcher jedoch, wie schon § 101 bemerkt wurde, die Holz- und Betriebsarten nach ihrem wirklichen Befund anzugeben sind. Ein der Nadelholzbetriebsklasse zugewiesener Niederwald muß z. B. so lange als solcher fortgeführt werden, bis die Umwandlung wirklich erfolgt ist.

Zum Zwecke der Ertragsregelung ist zwar jede einzelne Klassenübersicht der getrennten Betriebs- oder Wirthschaftsklassen von besonderer Wichtigkeit, doch empfiehlt es sich, für eine allgemeine Uebersicht des Ganzen die einzelnen Betriebsklassen zu summiren.

In die Klassenübersicht wird der wirkliche Holzvorrath der einzelnen Betriebsklassen und des ganzen Revieres eingetragen.

Diese Tabelle wird von Jahrzehnt zu Jahrzehnt fortgeführt, um die allmälige Gestaltung des Alters- und Bonitäts-Klassenverhältnisses beurtheilen zu können.

Umstehendes Schema giebt den Befund des Klassenverhältnisses des im § 121 u. s. w. benutzten Beispieles zu Anfang des Jahres 1871. Aufgabe der alle zehn Jahre wiederkehrenden Revisionen ist es, die Tabelle in derselben Weise für 1881, 1891 u. s. w. zu ergänzen.

Anmerkung. Bezüglich der Bonitätsübersicht war es in Sachsen früher nur üblich, am Schlusse der Tabelle hinzuzufügen, wie viele Procente die untermittelmäßigen Bestände von der gesammten, bestandenen Fläche betragen. Die Ermittelung der durchschnittlichen Bonitätsziffer in der im Schema gezeigten Weise ist jedoch entsprechender, weil die Veränderung der betreffenden Zahlen von Jahrzehnt zu Jahrzehnt für jede einzelne Altersklasse und für die bestandene Gesammtfläche der Betriebsklasse die erfolgten Verbesserungen oder Verschlechterungen sofort erkennen lassen. Seit einigen Jahren werden deshalb auch in den Klassenübersichten der sächsischen Wirthschaftspläne die Durchschnittsbonitäten, richtiger eigentlich durchschnittliche Bonitätsziffern, beigefügt.

Wie aus der Entwickelung im § 77 hervorgeht, ist die im Schema beigeschriebene, durchschnittliche Bonitätsziffer nicht mathematisch correct ermittelt, da sie z. B. für die Summe einfach berechnet wurde $\frac{44{,}95 \times 3 + 51{,}60 \times 4}{96{,}55}$ $= 3{,}53$, also als arithmetischer Durchschnitt mit Hilfe der Bonitätsziffern, was nur dann ganz richtig wäre, wenn die den letzteren entsprechenden Erträge sich hier verhielten wie 3 : 4, unter Annahme von 5 Bonitätsklassen allgemein

Zu Anfang des Jahres.	Nadelholz. I. Kl. 1—20 J.		II. Kl. 21—40 J.		III. Kl. 41—60 J.		IV. Kl. 61—80 J.		V. Kl. 81—100 J.		VI. Kl. über 100 Jahr.		Verjüngungsklasse.		Summe.		Räumden.		Blößen. Darunter laufende Schläge.		Summe des Holzbodens.		Holzvorrath.
	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	fm
1871	40	05	36	25	7	50	5	00	7	75	—	—	—	—	96	55	—	—	5	95	102	50	15205
	als:		als:		als:		als:		als:						als:								
1. Bonität.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
2. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
3. „	22	25	17	70	—	—	5	00	—	—	—	—	—	—	44	95							
4. „	17	80	18	55	7	50	—	—	7	75	—	—	—	—	51	60							
5. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.						S. w. o.								
Durchschnittlich. Bonitäts-Ziffer.	3,44		3,51		4,00		3,00		4,00		—		—		3,53								

wie 1 : 2 : 3 : 4 : 5. Der correcte Weg würde der sein, die Durchschnittsbonität mit Hilfe der entsprechenden Massen zu bestimmen; eine etwas umständliche Rechnung, weshalb wir sie zu dem Zwecke nicht empfehlen, welcher hier vorliegt. Dieser ist kein anderer, als in kurzer Zahl die auf- oder absteigende Bewegung des Bonitätsverhältnisses von Jahrzehnt zu Jahrzehnt sowohl für die einzelnen Klassen, als für die Summe der bestandenen Fläche darzulegen. Hierzu genügt der von uns eingeschlagene Weg. — Wo zur Bonitirung die älteren Tafeln von Cotta oder König angewendet werden, entfällt dieses Bedenken selbstverständlich ganz. Mit Hilfe letzterer, 10klassiger Tafeln führen sich solche Durchschnittsrechnungen am leichtesten aus.

Würde man eine Reduction der Bestände auf eine Bonität (§ 77) vornehmen, so brauchte die durchschnittliche Bonitätsziffer nicht beigeschrieben zu werden, die reducirten Flächen treten dann selbst an deren Stelle. Da indessen die consequente Durchführung der Rechnung mit reducirten Flächen, wenigstens für die von uns empfohlene Methode der Ertragsregelung, zu überflüssigen Weitläufigkeiten führt, da ferner die Veränderungen, welche im Verlaufe der Zeit oft mit der absoluten Gesammtfläche, stets aber mit den absoluten Flächen der einzelnen Altersklassen vorgehen, es verhindern, die Bonitätsbewegungen aus den reducirten Flächen ohne Weiteres deutlich zu ersehen, geben wir der Ermittelung der durchschnittlichen Bonitätsziffer den Vorzug.

§ 103.

Die Standorts-Klassentabelle.

Obgleich wir weniger Gewicht auf die Bonitirung des Standortes, als auf die des Bestandes legen, so erkennen wir doch an, daß eine übersichtliche Zusammenstellung der Standortsbonitäten wesentlich mit zur klaren Darlegung des forstlichen Thatbestandes dient.

Da die Standortsbonität natürlich relativ für Holz- und Betriebsart ist (§ 56), so muß für jede Betriebsklasse eine gesonderte derartige Uebersicht gefertigt werden. Dadurch ist indessen eine Summirung für das Ganze nicht ausgeschlossen, jedoch muß man sich dabei bewußt bleiben, daß die Summenzahlen nur beschränkten Werth haben.

Für die Tabelle selbst empfehlen wir folgendes Schema. Zur Ausfüllung der Rubriken wurde das § 121 gegebene, einfache Beispiel benutzt, dabei jedoch hier vorausgesetzt, daß die daselbst beigeschriebenen Bonitätsziffern für den Standort gelten sollen.

Anmerkung. Da den verschiedenen Standortsbonitäten bestimmte Quantitäten des Durchschnittszuwachses der Haubarkeit entsprechen, so ergiebt die Tabelle im Endresultat auch leicht die Größe des gesammten Durchschnittszuwachses einer Betriebsklasse, beziehentlich eines ganzen Reviers. — In Sachsen werden jetzt gewöhnlich zwischen die üblichen 5 Bonitätsklassen noch ein bis zwei Zwischenklassen eingeschoben, so daß also im Maximum 13 Klassen entstehen; nämlich 1., $^1/_2$., $^2/_1$., 2., $^2/_3$., $^3/_2$., 3. u. s. w.

Bezeichnung.	Holzart, bez. Betriebsart.	Standortsklassen.										Summe.		Gebirgs- und Bodenarten.			
		1. Bonität.		2. Bonität.		3. Bonität.		4. Bonität.		5. Bonität.				Granit.		Gneiß.	
		ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a	ha	a
1 a.	Fichten-Hochwald	—	—	—	—	—	—	2	50	—	—	2	50	2	50	—	—
b.	"	—	—	—	—	2	50	—	—	—	—	2	50	—	—	2	50
c d e.	"	—	—	—	—	10	50	3	—	—	—	13	50	13	50	—	—
2 a.	"	—	—	—	—	2	50	—	—	—	—	2	50	—	—	2	50
b c.	"	—	—	—	—	—	—	16	75	—	—	16	75	16	75	—	—
3.	"	—	—	—	—	16	50	0	75	—	—	17	25	17	25	—	—
4.	"	—	—	—	—	—	—	15	50	—	—	15	50	15	50	—	—
5.	"	—	—	—	—	11	20	5	55	—	—	16	75	16	75	—	—
6.	"	—	—	—	—	1	75	13	50	—	—	15	25	15	25	—	—
Summe		—	—	—	—	44	95	57	55	—	—	102	50	97	50	5	—

Der gesammte Durchschnittszuwachs berechnet sich hiernach ohne Zwischennutzungen für den 60jährigen Umtrieb zu

$$44{,}95 \times 5{,}1 + 57{,}55 \times 5{,}9 = 568{,}8 \; fm,$$

für den 80jährigen Umtrieb zu

$$44{,}95 \times 5{,}37 + 57{,}55 \times 6{,}36 = 607{,}4 \; fm$$

§ 104.

Die Abnutzungstabelle.

Die Abnutzungstabelle enthält eine Zusammenstellung der summarischen Materialnutzung für die einzelnen Jahre und den daraus berechneten Durchschnittsertrag. Die Angaben sind nach Laub- und Nadelholz, Derbholz und Reisig getrennt zu halten. Stockholz ist gesondert beizuschreiben. Diese Tabelle, welche übrigens nur hergestellt werden kann, wo eine längere, ordentliche Buchführung vorausging, ist um so werthvoller, je längere Zeiträume sie umfaßt.

Außerdem enthält sie eine Rubrik „Bemerkungen", in welche von 5 zu 5 Jahren — bei längeren Revisionszeiträumen in größeren Abständen — die Größe des Holzbodens, der Hiebssatz und das Quantum eingetragen werden, um welches letzterer jährlich überschritten oder unerfüllt gelassen wurde.

Zu wünschen wäre eine Trennung der Abtriebs- von den Zwischennutzungen. Für die Vorarbeiten zu neuen Einrichtungen wird man indessen gewöhnlich schon sehr zufrieden sein müssen, wenn man Unterlagen für eine, wenn auch nur kurzen Zeitraum umfassende, summarische Tabelle in obiger Form erlangen kann.

Später bei den Revisionen giebt in dieser Beziehung die Abtheilung C des Wirthschaftsbuches (s. dort) Anhalten genug.

Die in Sachsen übliche Form der Abnutzungstabelle ist folgende:

Im Jahre:	Es wurden geschlagen:																Bemerkungen.
	Derbholz.			Reisig.			Gesammtmasse.			Gemeinjährig:				Stockholz.			
										Derbholz.			Gesammtmasse.				
	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.		Laubholz.	Nadelholz.	Summe von beiden.	
	fm			*fm*			*fm*			*fm*				*rm*			
1871	12,87	431,11	443,98	3,65	90,90	94,55	16,52	522,01	538,53	—	—	—	—	—	250	250	Der Holzboden betrug zu Anfang des Jahres 1871: 102,50 *ha*.
1872	10,30	536,18	546,48	2,96	83,25	86,21	13,26	619,43	632,69	11,59	483,64	495,23	585,61	—	300	300	
1873	17,03	537,08	554,11	3,80	79,15	82,95	20,83	616,23	637,06	13,40	501,46	514,86	602,76	—	32	32	Der jährliche Hiebssatz von 600 *fm* wurde in den 5 Jahren 1871 bis 1875 gemeinjährig um 22,70 *fm* überschritten.

u. s. w.

§ 105.

Das Grenzregister.

Ein Bild der Grenze selbst und der sie scharf bestimmenden Grenzzeichen (Steine 2c.) giebt zwar die Specialkarte, um sich jedoch zum Zwecke künftiger Grenzberichtigungen für den Fall, daß Grenzzeichen verloren gehen sollten, von den der graphischen Darstellung unvermeidlich anhaftenden Fehlern freizuhalten, stellt man in tabellarisch übersichtlicher Form ein sogenanntes „Grenzregister" zusammen. Dasselbe hat folgende Rubriken zu enthalten:

1) Bezeichnung (Namen und Numern) der umgrenzten Forstorte.

2) Horizontale Entfernungen.

a) Bezeichnung der Grenzzeichen (z. B. vom Grenzstein Nr. 33 nach Grenzstein Nr. 34).

b) Längenmaß (womöglich bis zur Genauigkeit eines Centimeters).

3) Grenzwinkel.

a) Bezeichnung des Grenzzeichens.

b Gradmaß des Winkels (bis zur Genauigkeit einer Minute).

4) Anmerkungen.

In dieser Rubrik ist anzugeben, ob ein Bach, ein Weg u. s. w. Grenze bilden, wo die Grenzlinie nicht gerade von dem Mittelpunkt eines Steines zu dem des anderen läuft; ob Grenzgräben, Grenzmauern oder dergl. vorhanden; bei welchen Entfernungen zwischen zwei Grenzzeichen Wege, Bäche die Grenzlinien schneiden, oder wo Schneisen letztere berühren; u. s. w.

5) Namen der angrenzenden Grundstücke und deren Besitzer. (Angabe, ob Feld, Wiese, Wald u. s. w.)

Der Werth des Grenzregisters wird dadurch wesentlich gehoben, wenn dasselbe von allen Angrenzern als richtig vor Gericht anerkannt wird.

§ 106.

Allgemeine Schlußbemerkung über die Schriften.

Wir haben in den vorhergehenden Paragraphen die hauptsächlichsten der schriftlichen Vorarbeiten geschildert. Es liegt in der Natur der Sache, daß nach Zeit und Ort verschieden auch noch manche andere tabellarische Zusammenstellung wünschenswerth oder nothwendig

sein kann. Beispielweise für den Eichenschälwald Material- und Gelderträge der Rinde für möglichst lange Zeiträume, überhaupt aber Preistabellen für Nutz- und Brennhölzer, für gewisse Sortimente und dergleichen mehr. Allgemein giltige Tabellenformulare für diese Ermittelungen lassen sich jedoch nicht geben, deren Wahl muß dem speciellen Falle überlassen bleiben.

Dem denkenden Forsteinrichter wird sich überall Gelegenheit bieten, nach Maßgabe der gegebenen Verhältnisse noch manches für die weiteren Arbeiten Wichtige zu ermitteln und in übersichtlichen Zusammenstellungen zu ordnen. Sind wir auch keine Freunde des überflüssigen Tabellenwerkes, so können wir doch auch Jenem nicht den Namen eines tüchtigen Forsteinrichters zusprechen, der genug gethan zu haben glaubt, wenn er alle instructionsmäßig vorgeschriebenen Rubriken ausgefüllt hat, ohne zu prüfen, ob nicht ein Mehreres nothwendig sei.

Anmerkung. Bezüglich der anderweiten Schriftstücke des Wirthschaftsplanes, Wirthschaftsbuches u. s. w. ist hier auf die später folgenden Paragraphen zu verweisen.

B. Waldeintheilung.

§ 107.

Bildung der Wirthschaftseinheiten.

Ist die einem Besitzer gehörige Waldung so groß, daß ein Verwaltungsbeamter allein dafür nicht genügt, so muß eine Theilung des Waldes in Wirthschaftseinheiten (Reviere) erfolgen. Ist dagegen die Waldung nicht größer, als daß sie ein Forstbeamter allein verwalten könnte (unter Umständen der Besitzer selbst), so bildet sie an und für sich eine Wirthschaftseinheit.

Wir verstehen daher unter Wirthschaftseinheit (Revier) einen Wald, der einem Besitzer gehört und einem Wirthschaftsführer (Revier-, Oberförster) zur Verwaltung übertragen ist.

Ausgeschlossen ist nicht, daß ein Wirthschaftsführer mehrere Reviere verwaltet, wenn sich z. B. mehrere kleine Besitzer bei getrennter Wirthschaft dahin einigen, einen Beamten anzustellen. Würde die Einigung so erfolgen, daß nicht getrennte Wirthschaft, sondern nur Vertheilung des Ertrages im Sinne der Association liegt, so würde eine Korporation, also eine (juristische) Person Besitzer sein.

Die Größe der Wirthschaftseinheiten (Reviere) läßt sich allgemein nicht bestimmen.

Die niedrigste Grenze der Flächenausdehnung wird durch den kleinsten Umfang des selbstständig für sich bestehenden Waldeigenthumes bedingt, unter Umständen auch durch isolirte Lage einzelner Theile eines größeren Waldkörpers.

Die höchste Grenze ist bestimmt durch die mögliche Ausdehnung eines Revieres, welche abhängt von der Lage und Arrondirung des Waldes, sowie von der Intensität der Wirthschaft an Arbeit. Sie schwankt gewöhnlich zwischen 1000 bis 5000 *ha*. — Je größer die Arbeits-Intensität der Wirthschaft, desto kleiner müssen die Reviere sein.

Muß der einem Besitzer gehörige Wald in mehrere Reviere getheilt werden, so wird es nöthig, eine nach Umständen verschiedene Anzahl der letzteren als Inspectionsbezirke (Forstmeistereien) zu vereinigen. Für sehr großen Waldbesitz können letztere wiederum zu verschiedenen Directionsbezirken zusammengefaßt werden. (Provinzen größerer Staaten.) — Diese weiter gehende Organisation der ge-

sammten Verwaltung liegt jedoch gewöhnlich außerhalb der Aufgabe des Forsteinrichters, er hat es in der Regel nur mit der Bildung und Abgrenzung der Reviere zu thun. Häufig sind dies sogar gegebene Größen.

Ueber die Bildung oder Abgrenzung der Reviere selbst lassen sich allgemein giltige Vorschriften nicht geben. — Die Lösung dieser Aufgabe erfordert in ausgedehnten Waldungen, welche in mehrere Inspectionsbezirke zerfallen, sehr große Umsicht und Intelligenz des Forsteinrichters. Besondere Wirthschafts-, Absatz-, Personalverhältnisse werden maßgebend.

So ist z. B. der Umstand wesentlich zu berücksichtigen, ob es im gegebenen Falle zweckmäßiger erscheint, dem Revierverwalter eine ausgedehntere Unterstützung durch technisches Hilfspersonal zu gewähren, dafür größere Reviere zu bilden, wie es z. B. in Preußen geschieht, oder ob man durch Bildung kleinerer Reviere dem Walde ein zahlreicheres, eigentliches Verwaltungspersonal, dafür weniger Hilfspersonal geben will u. s. w.

Oft werden die Reviergrenzen durch Terrainverhältnisse bestimmt (z. B. Flüsse). Beachtung verdienen ferner die Betriebsklassen, deren Grenzen, wenn und so weit es möglich, gern auch als Reviergrenzen benutzt werden.

Anmerkung. Die Bildung von Schutzbezirken gehört nicht zur Waldeintheilung in unserem Sinne, da es nicht einmal unbedingtes Erforderniß ist, die Grenzen der Schutzbezirke mit denen der Reviere zusammenfallen zu lassen. So kann es z. B. in steilen Hochgebirgen wünschenswerth sein, für zusammenhängende, obere Partieen einen Schutzbezirk zu bilden, auch wenn derselbe verschiedene Reviere trifft.

§ 108.

Bildung und Begrenzung der Betriebsklassen.

Nach § 43 versteht man unter einer Betriebsklasse (Wirthschaftsklasse) alle einer und derselben Schlagordnung zugewiesenen Waldflächen. Holzart, Betriebsart, Umtriebszeit u. s. w. bedingen die Bildung von Betriebsklassen.

Um letztere bewirken zu können, ist es nothwendig, vorläufige, allgemeine Bestimmungen über Holz-, Betriebsarten und Umtriebszeit zu treffen, gewissermaßen den Grundgedanken für einen ganz allgemein gehaltenen Wirthschaftsplan zu geben, da hiervon die Betriebsklassenbildung abhängt.

Theils sind es bestimmte Waldzwecke (z. B. Schutzwald), theils bestimmte Standorts- und Absatzverhältnisse, welche hier maßgebend

werden. Wir verweisen hier auf die betreffenden Lehren des Waldbaues über die Wahl der Holz- und Betriebsarten, auch auf das, was wir über die finanzielle Umtriebszeit im allgemeinen Theile unseres Buches hervorhoben. Der Waldbau muß hier, so weit es irgend möglich, mit der forstlichen Finanzrechnung Hand in Hand gehen, wenn er ein rationeller sein will. Dann wird er auch dem Forsteinrichter Stützpunkte genug geben, um die hier vorliegenden Fragen zu lösen. Immer bleibe man sich dabei bewußt, daß die Ausarbeitung des Details noch manche Veränderungen der vorläufigen Bestimmungen veranlassen wird.

Hat man die Betriebsklassen im Allgemeinen gewählt, so sind dieselben im Walde abzugrenzen. Oft werden Terrainverhältnisse (Thalschluchten, Felsen, Flüsse ꝛc.) oder auch vorhandene, bleibende Wege und Straßen diese Grenzen von selbst darbieten. Wo dies nicht der Fall, müssen letztere künstlich hergestellt werden, und zwar in der Regel so, daß eine vollständige Selbstständigkeit einer jeden Betriebsklasse namentlich bezüglich der Schlagführung, Holzabfuhre u. s. w. erzielt wird. Besonders ist die Benutzung bleibender Wege zu Betriebsklassengrenzen zu empfehlen.

Ausnahmsweise kann es gestattet sein, die Grenzen der einzelnen Betriebsklassen im Walde nicht besonders zu markiren, dies aber eigentlich nur dann, wenn aus anderen Gründen die Selbstständigkeit der Betriebsklassen dadurch nicht gefährdet erscheint. Wenn z. B. Hochwald- und Niederwaldklasse an einander grenzen, namentlich wenn kleinere Niederwaldflächen innerhalb der Hochwaldbestände liegen.

Bei der Benutzung vorhandener Schneisennetze zu neuen Einrichtungen oder bei Aenderungen der Betriebsklassentheilung im Verlaufe der Zeit kommt es wohl auch vor, daß das Schneisennetz mit der Klassentheilung nicht überall harmonirt; es ist dies indessen etwas nur Gestattetes, keineswegs aber etwas Wünschenswerthes.

Anmerkung. Der nicht ganz klare Begriff der sächsischen „Wirthschaftsbezirke“ fußt auf der Idee der Betriebsklassen, ist aber thatsächlich verschieden davon.*) In Sachsen hat man erst in neuerer Zeit der Betriebsklassen-Eintheilung Rechnung getragen, bezeichnete die betreffenden Waldtheile eine Zeit lang mit dem Namen „Wirthschaftsklassen“; erst in neuester Zeit wurde auch hier der Ausdruck „Betriebsklassen“ eingeführt. — Die sogenannten „Bezirke“, welche man in sächsischen Schriften und Karten genannt findet, haben mit der Forsteinrichtung nichts zu thun, sondern sind Bezeichnungen gewisser Waldtheile, Waldstrecken, die man aus alter Zeit übernommen und beibehalten hat, weil sie volksthümlich geworden. Streng genommen sind sie überflüssig.

*) Cotta: Grundriß der Forstwissenschaft. 6. Aufl. Leipzig, 1872. § 371.

§ 109.
Bildung von Hiebszügen.

Jede größere Betriebsklasse muß, um dem Hiebe die nöthige Ordnung und Beweglichkeit zu geben, noch weiter in Schlagpartieen eingetheilt werden, welche wir Hiebszüge nennen.

Ein solcher Hiebszug müßte im einfachsten, arithmetisch gedachten Normalzustande die einem bestimmten Umtrieb entsprechende normale Schlagreihe einmal so enthalten, daß die Schläge über seine ganze Breite hinweggeführt werden können. Hieraus ergiebt sich das mögliche Maximum der Größe eines Hiebszuges, denn auf keinen Fall darf er größer sein, als eine Fläche, welche während einer Umtriebszeit mit jährlich wiederkehrenden Schlägen verjüngt werden kann. Bezeichnen wir die Größe des einzelnen Jahresschlages mit i, so würde die größte Ausdehnung eines Hiebszuges $u \times i$ oder $(u + 1)\,i$, oder $(u + 2)\,i$ u. s. w. betragen, jenachdem die Schläge sofort angebaut werden, oder ein, zwei oder mehrere Jahre als Blößen liegen bleiben.

Eine so große Ausdehnung der einzelnen Hiebszüge ist im Hochwalde jedoch aus waldbaulichen Gründen keineswegs erwünscht. Eine alte, goldene Regel sagt, daß man nicht eher an demselben Orte einen neuen Schlag anlegen solle, bis nicht der zuletzt geführte sicher in Bestand gebracht, d. h. bis auf ihm nicht die Kultur vollständig gelungen sei. Diese Regel kann aber nur dann befolgt werden, wenn man durch die Bildung kleiner, daher auch vieler Hiebszüge viele Anhiebspunkte geschaffen hat, welche einen öfteren Wechsel der Schläge ermöglichen. In diesem Sinne kann nicht blos, sondern soll sogar der einzelne Hiebszug nur aus weniger Jahresschlägen bestehen, als die normale Schlagreihe mit jährlicher Abstufung der Schläge verlangt. Es ergänzt sich dann der aussetzende Betrieb der einzelnen Hiebszüge dadurch zum jährlichen Nachhaltsbetriebe, daß dieselben abwechselnd von den Schlägen getroffen werden.

Die kleinste Ausdehnung eines Hiebszuges läßt sich allgemein nicht bestimmen, denn sie hängt nicht blos von der Größe, sondern auch von der Anzahl der einzelnen Jahresschläge ab.

Meist wird man im Hochwalde, der hauptsächlich hier in Frage kommt, die Hiebszüge zweckmäßig aus 2 Abtheilungen (§ 110), also nicht über 30 bis 60 *ha* groß bilden. Unter Umständen kann es aber oft sehr richtig sein, Hiebszüge auch nur aus einer einzigen Abtheilung

bestehen zu lassen.*) Selbstverständlich wird man bei der Abgrenzung der Hiebszüge auf die Verhältnisse des Standortes, besonders auf die des Terrains Rücksicht nehmen.

Die kleinen Hiebszüge bedingen keineswegs unwirthschaftlich kleine Schläge, diese können in einer den gegebenen Verhältnissen entsprechenden Größe angelegt werden, wiederholen sich aber an demselben Orte seltener. Bei Kahlschlagbetrieb wäre darnach zu streben, in einem Jahrzehnt womöglich nicht öfterer als einmal in demselben Hiebszuge zu schlagen, damit den Kulturen die so sehr nöthige Ruhe gegönnt werden kann.

Die Eintheilung des Revieres oder der Betriebsklassen in kleine Hiebszüge ersetzt das, was man früher durch den allgemeinen Hauungsplan mit seiner Periodeneintheilung zu erreichen suchte. Sie bildet die Grundlage der feinen Zukunftswirthschaft mit freier Bewegung, indem durch sie allein die Waldwirthschaft in eine Bestands- oder Bestandscomplexwirthschaft verwandelt werden kann. In ihr liegt deshalb der Schwerpunkt der Waldeintheilung oder Forsteinrichtung im engeren Sinne.

Durch das Streben nach möglichster Selbstständigkeit **kleiner** Hiebszüge, wodurch diese mehr oder weniger den Charakter der Betriebsklassen, wenn auch nicht für das Rechnungswerk, annehmen, verschafft die Einrichtung des Waldes der ganzen Wirthschaft:

erstens die Möglichkeit, den Standortsbedingungen auch im Kleinen in ausgedehntester Weise Rechnung zu tragen;

zweitens eine sichere Grundlage für die künftige Hiebsfolge mit günstigstem Wechsel der Schläge;

drittens jene wohlthätige Elasticität, welche es der Zukunft möglich macht, in einzelnen Bestandsgruppen

---

*) Oberförster Pilz in Pfalzburg fordert für die mit sehr langem Verjüngungszeitraum betriebene Tannenwirthschaft der Vogesen als selbstständige Wirthschaftskörper zu behandelnde „Districte" von 10 bis 30 *ha* Ausdehnung; diese Districte, oder wie man anderwärts sagt „Abtheilungen", sind nichts Anderes, als kleine Hiebszüge in unserem Sinne. — Zu vergl. Pilz: „Zur Discussion über die Altersklassen-Zerreißung", Forstliche Blätter, 1882, S. 168 u. f. — Derselbe: „Hiebszugs- oder Bestandswirthschaft beim Tannen- und Buchenbetriebe", Tharander Jahrbuch, 33. Bd. (1883), S. 193 u. f. — Neumeister: „Die Bedeutung und Bildung der Hiebszüge", Tharander Jahrbuch, 33. Bd. (1883) S. 25 u. f. — Judeich: „Hiebszüge und Bestandswirthschaft", Tharander Jahrbuch, 34. Bd. (1884), S. 44 u. f.

rascher, in anderen langsamer mit dem Hiebe vorzugehen, als die Gegenwart mit ihrem beschränkten Gesichtskreise vorausbestimmen kann;

viertens vorzüglich in Nadelholzwaldungen eine sehr zu beachtende Hilfe gegen Gefahren, welche durch Wind, Insekten*) und Feuer drohen;

fünftens endlich eine beachtenswerthe Unterstützung des localen Holzabsatzes.

Damit die hier genannten Zwecke thatsächlich erreicht werden können, hat die Forsteinrichtung für Folgendes zu sorgen:

Erstens muß jeder einzelne Hiebszug eine Lage und Form erhalten, welche eine dem Terrain anzupassende Hiebsführung gestattet, möglichste Sicherheit gegen Sturmgefahren und möglichste Erleichterung bezüglich des Holztransportes gewährt.

Zweitens dürfen die zu ergreifenden wirthschaftlichen Maßregeln,

---

*) Gewöhnlich betont man besonders die Gefahren, welchen die Fichtenwaldungen durch Sturm ausgesetzt sind, in Kiefernwaldungen die Gefahren, welche das Feuer bringt; allein auch gegen Insektenschäden vermag eine kleine Hiebszüge bildende Forsteinrichtung wesentlich mit zu helfen.

Es ist z. B. eine bekannte Thatsache, daß jene Nadelholzkulturen am meisten vom Rüsselkäfer leiden, in deren Nachbarschaft sofort wieder neue Schläge geführt werden.

Als Vorbeugungsmaßregel gegen den Kiefernspinner, namentlich aber als helfende Maßregel bei der Bekämpfung desselben, empfiehlt sich die Unterbrechung größerer Bestandscomplexe. Zu vergl. Wagner: „Die schädlichen Kiefernraupen" u. s. w., Tharander Jahrbuch, 23. Bd. (1873) S. 182 u. f.

Die Verheerungen des Engerlings hat in Norddeutschland nicht die Kahlschlagwirthschaft als solche, sondern eine unrichtige Kahlschlagwirthschaft, welche rücksichtslos die Jahresschläge in fast ununterbrochener Folge an einander reiht, in verderblichster Weise begünstigt. Wiese spricht sich darüber in einer Abhandlung: „Die Kiefernsamenschläge als ein Schutzmittel gegen Maikäferfraß" (Grunert, Forstliche Blätter, 15. Heft, 1868, S. 119 u. f.) sehr richtig aus. Er hält nicht die Anwendung der aus anderen Gründen unzweckmäßigen Samenschläge für ein geeignetes Hilfsmittel, wohl aber die Vermeidung der Zusammenlegung zu großer Schonungsflächen.

Auch O. v. Hagen theilt dieselbe Ansicht; in dem bekannten Buche „Die forstlichen Verhältnisse Preußens" (Berlin, 1867) heißt es S. 126 bezüglich der Kiefern „. . . . . . auf die sehr zweckmäßige Vermehrung der Anhiebsorte wird durch Bildung kleiner Betriebsfiguren (Jagen) von nicht über 110 Morgen (28 *ha*) und thunlichste Vervielfältigung der Hiebszüge (Auseinanderlegung der Periodenflächen bezw. Altersklassen) hingewirkt". — Derselbe Satz findet sich in der von Donner 1883 herausgegebenen 2. Aufl. dieses Werkes, S. 152.

namentlich die Abtriebe, in dem einen Hiebszuge durch den angrenzenden anderen nicht beengt werden.

Sind diese Ziele häufig auch nicht vollständig zu erreichen, so soll man sie doch als leitenden Gedanken für die Waldeintheilung im Auge behalten.

Wo die einzelnen Hiebszüge seitlich aneinander grenzen, erreicht man die Selbstständigkeit jedes einzelnen, soweit diese überhaupt möglich ist, durch die Anlage sogenannter Wirthschaftsstreifen (§ 111). Wo sie in der Richtung des Hiebes aneinander stoßen, wird bei annähernder Normalität eine solche Altersdifferenz der Bestände vorhanden sein, daß breite Trennungslinien zur Vermeidung von Sturmschäden nicht nöthig sind. Bei einem abnormen Altersklassenverhältnisse hat der Forsteinrichter durch entsprechend angelegte Loshiebe (§ 112) den Hauungen die nöthige Beweglichkeit zu verschaffen.

Die Hiebszüge in der hier geschilderten Gestaltung, welche natürlich in den Rahmen des Schneisennetzes passen müssen, bilden das Ziel, dessen Erreichung und Erhaltung die auf eine gute Forsteinrichtung gestützte Wirthschaft erstreben muß. Wir bezeichnen sie deshalb mit dem Ausdruck: bleibende Hiebszüge. Bei der meist abnormen Vertheilung der Altersklassen im wirklichen Walde ist es jedoch vielfach unmöglich, die Schläge ohne Weiteres nach den Anforderungen der bleibenden oder bleiben sollenden Hiebszüge zu bestimmen, man wird im Gegentheil auf die vorhandene, unregelmäßige Bestandsgruppirung Rücksicht nehmen müssen, wenn man nicht ganz ungerechtfertigte Opfer bringen will. Man wird deshalb, allerdings unter Beachtung der einstigen Gestaltung der bleibenden Hiebszüge, oft Hiebsbestimmungen treffen müssen, welche augenblicklich nicht der getroffenen Eintheilung entsprechen. Dadurch entstehen vorübergehende Hiebszüge, in der Regel nur kleinere Schlagpartien innerhalb bleibender Hiebszüge. Auch unvorhergesehene Störungen der Wirthschaft durch Sturm oder andere Unglücksfälle können selbst an solchen Orten, wo man bereits die Bestandsgruppirung bleibender Hiebszüge annähernd erreicht hatte, die Bildung vorübergehender Hiebszüge wieder nöthig machen. Letztere dienen als ein unentbehrliches Hilfsmittel dazu, mit den möglichst geringen wirthschaftlichen Opfern das Ziel der Forsteinrichtung, die Bildung und Erhaltung der bleibenden Hiebszüge zu erreichen.*)

---

*) Die sehr bezeichnenden Ausdrücke: bleibende und vorübergehende Hiebszüge wurden von Neumeister in die Literatur eingeführt. Zu vergl. dessen Abhandlung: „Die Bedeutung und Bildung der Hiebszüge", Tharander Jahrbuch, 33. Bd. (1883) S. 25 u. f., speciell S. 32.

Kaum bedarf es der Erwähnung, daß für Nieder- und Mittelwald die Bildung der Hiebszüge weit weniger Schwierigkeiten bereitet, als für Hochwald, namentlich für den Nadelholzhochwald, weil ersteren Wirthschaftsformen viel weniger Gefahren drohen. Hier handelt es sich vorzugsweise blos um Berücksichtigung der Transportverhältnisse und um die zulässige oder wünschenswerthe Gestalt und Größe der Schläge. Ein jährliches Aneinanderreihen derselben ist hier auch weit weniger nachtheilig als im Hochwalde.

Um mit Hilfe der als Beispiel angefügten Bestandskarte vom Lahner Reviere die Gestaltung der Hiebszüge erläutern zu können, muß allerdings eine Bekanntschaft mit den folgenden, die Waldeintheilung betreffenden Paragraphen, sowie mit den Zielen der Hiebsordnung überhaupt vorausgesetzt werden. Durchwandern wir nun im Geiste den kleinen Wald, welchen diese Karte bildlich darstellt, so zeigt uns diese bezüglich der Bildung der Hiebszüge und der im engsten Zusammenhange damit stehenden, für das nächste Jahrzehnt projectirten Hauungen Folgendes:

Die beiden Abtheilungen 1 und 2 bilden schon jetzt einen bleibenden Hiebszug. Im nächsten Jahrzehnt kommt der alte Bestand 1c ganz zum Hiebe. Wann und wie letzterer in Abtheilung 2 fortschreiten wird, darüber entscheidet die Zukunft. Voraussichtlich wird man später die Schläge parallel zur Schneise 1 weiter führen, wegen der Jugend der vorliegenden Bestände aber nur sehr langsam fortschreiten lassen.

Ein zweiter Hiebszug soll durch die Abtheilungen 3 und 4, ein dritter durch Abtheilung 5 allein gebildet werden. Die gegenwärtigen Bestandsverhältnisse gestatten jedoch nicht ohne Weiteres diese zweckmäßigste, planmäßige Gestaltung der Hiebsordnung. Man hat deshalb vorläufig zwei vorübergehende Hiebszüge gebildet. Der eine besteht aus der Abtheilung 3 und den beiden Beständen 4ab. Der andere setzt sich zusammen aus den drei Beständen 4cde und der Abtheilung 5. Durch zweckmäßige Führung des Hiebes wird man schon während des ersten Umtriebes eine Altersstufenfolge erreichen, welche es möglich macht, im zweiten Umtriebe die beiden bleibenden Hiebszüge zu bilden. — Vorläufig sind für das nächste Jahrzehnt folgende Hauungen bestimmt: Ein Loshieb (§ 115) längs der Schneise 2, welcher 2cd zeitig genug an den freien Stand gegen Südwest gewöhnt, um im zweiten Jahrzehnt 3bc, später auch 3a abtreiben zu können, ohne 2cd zu gefährden; die Entscheidung über diese späteren Abtriebe ist Aufgabe der alle Jahrzehnte abzuhaltenden Revisionen. Ein Loshieb an der Schneise 3 zwischen den Beständen 3d und 4e, welcher sich durch 4c an der südwestlichen Seite von 4ab fortsetzt, ermöglicht es, im zweiten Jahrzehnt in 4c und in 4e weiter zu schlagen, ohne die rückwärts liegenden Bestände zu gefährden. Zunächst hat man den nicht durch den Loshieb getroffenen Theil von 4c zur Plenterung angesetzt; ist Hoffnung zu natürlicher Verjüngung vorhanden, so wird man letztere benutzen, wo nicht, später kahl schlagen; die nächste Revision wird darüber entscheiden.

Einen vierten, und zwar bleibenden Hiebszug bilden die beiden Abtheilungen 6 und 7. Der Hieb liegt jetzt fast in der Mitte desselben. Die Umhauung von 6c, welche durch die angrenzenden Theile von 6d und 7b geführt wird, giebt der Zu-

kunft die Möglichkeit, die älteren Hölzer dieses Hiebszuges ohne Gefahr schlagen zu können. Wahrscheinlich wird man hier einst schneller mit dem Hiebe fortschreiten, als in der nach Nordwesten vorliegenden Abtheilung 2. Erst nach dem Durchhiebe von 7bc fangen einst die Schläge in 6ac an; ob man dann die beiden jüngeren Orte 7de, oder wenigstens d, für den zweiten Umtrieb überhalten kann oder nicht, darüber entscheiden die späteren Revisionen; diese Bestände sind auf jeden Fall durch den bereits in Abtheilung 8 geführten Schlag an den freien Stand gewöhnt. Für das nächste Jahrzehnt wurde, wie die weiße Schraffirung zeigt, außer der erwähnten Umhauung nur 6d zum Hiebe gesetzt.

Der fünfte Hiebszug besteht aus den Abtheilungen 8 und 9. Hier schreiten die Schläge einfach von Nordost nach Südwest fort; ein Streifen von 8b wurde zum Hiebe gesetzt. Außerdem gelangt nach Maßgabe des Erfolges der Verjüngung die Verjüngungsklasse 9d zur Räumung.

Den sechsten Hiebszug bilden die Abtheilungen 10 und 11. Der Hieb trifft im nächsten Jahrzehnt einen Theil von 10cd. In Abtheilung 11 wurde längs der Schneise 2 ein etwa 20 *m* breiter Streifen zu starker Durchforstung oder Plenterung angesetzt. Alter und Zustand der betreffenden Bestände, ließen einen vollen Loshieb zur Trennung des sechsten und siebenten Hiebszuges zu gewagt erscheinen. Deshalb soll der Versuch gemacht werden, durch räumliche Stellung des Bestandsstreifens an der östlichen Seite der Schneise 2 einen festeren Rand zu bilden, welcher einst vielleicht Schläge in 12 gestattet. Die nächste Revision mag darüber entscheiden, ob diese Vorbereitungsmaßregel als gelungen zu betrachten sein wird. Man hofft dies um so mehr, als die Buchenmischung in 12 später die Begründung eines Buchenbestandes auf dem Wege natürlicher Vorverjüngung ermöglichen dürfte, wodurch die für 11 immerhin etwas gefährliche Führung von Kahlschlägen in Abtheilung 12 vermieden würde. Ist dies auch nicht ohne Weiteres direct aus der Karte zu ersehen, so legt auch diese allein eine solche Vermuthung wenigstens nahe. Sollte der in Abtheilung 7 vorausschreitende Abtrieb trotz des Wirthschaftsstreifens einst Gefahr für 11ab bringen, so müßte man die Schläge in 7 etwas zurückhalten, vielleicht auch trotz des dazu nicht günstigen Terrains etwas wenden, d. h. von Nord nach Süd führen, um der Abtheilung 11 möglichst lange den durch Abtheilung 7 gewährten Schutz zu erhalten. Künftige Revisionen entscheiden darüber.

Der siebente Hiebszug, zugleich voraussichtlich eine Buchenbetriebsklasse, wird durch die Abtheilungen 12 und 13 gebildet. Ob dieser Plan bezüglich der Abtheilung 12 wirklich festgehalten werden soll und kann, darüber mögen erst spätere Revisionen entscheiden. Vorläufig wurden in 12 deshalb gar keine Hauungen gelegt. Sollte trotz des schon seit längerer Zeit bestehenden Wirthschaftsstreifens B der ältere Bestand 12a in Folge der Abtriebe in Abtheilung 8 durch Wind beschädigt werden, so müßte er allerdings mit zur Verjüngung kommen. Für das nächste Jahrzehnt liegen nur die Verjüngungsklasse 13c zur Räumung und eine Plenterung in 13d vor. Jenachdem ein Samenjahr eintritt oder nicht, wird man mit dieser Plenterung stärker oder schwächer vorgehen. — Sollte man übrigens einst vorziehen, die Abtheilung 12 in der Nadelholzbetriebsklasse zu lassen und nur aus 13 eine Buchenbetriebsklasse zu bilden, so zerfiele dieser 7te Hiebszug in zwei kleinere Hiebszüge, deren jeder nur eine einzige Abtheilung enthalten würde.

Den letzten Hiebszug bildet die aus den Abtheilungen 14 und 15 bestehende

Betriebsklasse des Niederwaldes. Wie die Karte zeigt, ist schon vor 8 Jahren eine Schlageintheilung derselben für 15jährigen Umtrieb bewirkt worden, weshalb die einzelnen 8 Schläge in Abtheilung 14 bereits besondere Bestandsbuchstaben erhielten. Abtheilung 15 zeigt noch keine solche Abstufung, sondern nur 3 Bestände a, b und c. Letzterer ist ein Eichenhochwaldbestand dritter Altersklasse. Die Einzelschläge sind hier nur durch punktirte, schwarze Linien abgegrenzt, weil sie in der planmäßigen Form noch nicht geführt wurden. Diese Linien zeigen übrigens, daß der Eichenbestand c in Niederwald umgewandelt werden soll. Derselbe ist zum Hiebe gesetzt, deshalb weiß schraffirt. Die Niederwaldschläge des nächsten Jahrzehntes wurden durch weiße Striche unter den Bestandsbuchstaben kenntlich gemacht. — Daß man mit dem Plane umgeht, diesen Niederwald allmälig eine mittelwaldartige Form durch Ueberhalten geeigneter Laßreiser zu geben, kann auf der Karte nicht ersichtlich gemacht werden.

§ 110.

Bildung der Abtheilungen.

Zu dem Zwecke der Orientirung im Walde, der Ordnung der Schlagführung, namentlich aber auch, um die Vermessungsnachträge leicht und sicher ausführen zu können, werden alle größeren Hiebszüge in Abtheilungen zerfällt, theils durch Benutzung natürlicher Begrenzungslinien (Bäche u. s. w.), theils durch Wege, theils durch künstliche Schneisen.

Früher wurden die Abtheilungen gewissen Zeitabschnitten, Perioden des Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes als sogenannte Periodenflächen zugewiesen und mit der ihnen zukommenden Periodenzahl auf Karten und in Schriften bezeichnet. Letzteres geschah in Sachsen noch lange, nachdem bereits die Praxis der Periodeneintheilung selbst (§ 121) einen Werth nicht mehr beilegte.*)

Die Form der Abtheilungen gestaltet sich nach den Terrainverhältnissen verschieden; in Rücksicht auf die zweckmäßigste Schlagbildung ist eine dem Rechtecke sich nähernde die beste, so daß die lange Seite etwa doppelt so groß ist, wie die schmale, welche der Wirthschaftsstreifen begrenzt.

Auch die Größe der Abtheilungen ist keine bestimmte, sie schwankt für den Hochwald meistens zwischen 15 bis 30 *ha*. Noch größere Abtheilungen sind nicht zweckmäßig.

---

*) Zu vergl. Tharander Jahrbuch: 18. Bd., S. 48, und 20. Bd., S. 81 u. f.

§ 111.

Das Schneisennetz.

Die Betriebsklassen, Hiebszüge und Abtheilungen müssen, wie erwähnt, durch Benutzung natürlicher Grenzen oder durch künstliche von einander getrennt werden. Namentlich machen die ersteren beiden solche Trennungen nothwendig, welche die Selbstständigkeit der betreffenden, kleinen Wirthschaften ermöglichen.

Sehr wichtig ist es hierbei, auf vorhandene bleibende Wege Rücksicht zu nehmen und dort, wo der Wegebau erst im Beginn, ein gutes Wegenetz zu entwerfen, im Walde zu markiren, bevor das Schneisennetz definitiv bestimmt wird. Die Wege bilden die besten Abtheilungs-, namentlich Hiebszugs-Grenzen bezüglich der Abfuhr aus den zu beiden Seiten liegenden Beständen. Mit den Wegen allein kann man jedoch nicht auskommen, denn das Wegenetz hat andere Aufgaben zu erfüllen, als das Schneisennetz; so sind z. B. in Gebirgslagen Wege mit vielen Krümmungen oft für das Schneisennetz ganz unbrauchbar.*)

*) So großer Werth auch auf die Benutzung der Wege als Eintheilungslinien zu legen ist, so glauben wir doch hier, in einem Lehrbuche der Forsteinrichtung, auf die Entwickelung der Grundsätze, nach welchen der Entwurf eines Wegenetzes erfolgen muß, nicht näher eingehen zu dürfen. In ebenem Terrain bereitet die Herstellung einer Harmonie zwischen Wege- und Schneisennetz keine Schwiertgkeiten, im Gebirge müssen für das Wegenetz oft ganz andere Rücksichten maßgebend werden, als für das Schneisennetz. Aufschließung der Thäler durch Hauptwege, zweckmäßige Lage der Wege an den Hängen, um den Holztransport von diesen selbst und von den darüber liegenden Plateaus zu ermöglichen, Anschluß der Wege an außerhalb des Waldes liegende Straßen, welche nach den Consumtionsorten führen, dabei Beachtung des möglichen Gefälles, das sind die Hauptrücksichten, welche beim Wegebau zu nehmen sind. Daß man unter Umständen dabei auf die zweckmäßige Eintheilung des Waldes mit Rücksicht nehmen kann und soll, versteht sich von selbst, und wurde deshalb oben auch hervorgehoben, daß die Abfuhrwege die besten Begrenzungslinien für Betriebsklassen und Hiebszüge bilden. Wo ein Weg, namentlich ein Hauptweg als derartige Linie benutzt werden kann, dort wird es jedoch wohl meist richtiger sein, diese Grenzlinie nach den Anforderungen des Weges zu richten, als umgekehrt zu verfahren. Wir betrachten deshalb hier das Wegenetz als etwas Gegebenes; die Waldeintheilung hat sich in so weit nach den gegebenen Wegen zu richten, als deren Benutzung zu Eintheilungslinien überhaupt möglich erscheint.

Ebenso glauben wir nicht, daß hier auf eine Erörterung der namentlich vom Forstmeister Kaiser behandelten, sehr wichtigen Frage einzugehen ist, in wie weit durch die Anlage von Wegen eine zweckmäßige Regulirung der Grenzen verschiedener

Nächst den Wegen sind natürliche Trennungslinien zu benutzen, Thalschluchten, Kämme, Gewässer und Nichtholzbodenflächen, wie Wiesen u. s. w. Werden die Hiebszugsgrenzen durch Thäler gebildet, in welchen, wie es oft vorkommt, ein Bach und bleibender Weg vorhanden, dann ist die Grenze stets auf den Weg zu legen.

In sumpfigen Tieflagen mit einem bleibenden Entwässerungssystem hat sich diesem das Schneisennetz anzuschließen.

a) Wirthschaftsstreifen.

Wo für die Begrenzung der Betriebsklassen und Hiebszüge Wege nicht gewählt werden können, wo ferner auch die vorhandenen, natürlichen Trennungslinien nicht zureichen, sind künstliche Grenzen, sogenannte Wirthschaftsstreifen, herzustellen.

Unter letzteren versteht man bleibend holzleer zu erhaltende Streifen. Sie haben den Zweck, die sie begrenzenden Bestände an den freien Stand zu gewöhnen, so daß sich Randbäume entwickeln, welche nachtheiligen, klimatischen Einwirkungen (Wind, Sonne) widerstehen, wenn auch der neben- oder vorliegende Bestand abgetrieben wird.

Die Wirthschaftsstreifen verlaufen in der Richtung des Hiebes, bei uns gewöhnlich sonach von Ost nach West, wo nicht das Terrain eine andere Richtung bedingt. Die einzelnen Schlaglinien fallen mehr oder weniger senkrecht auf die Wirthschaftsstreifen.

Kulturarten, Wald, Feld und Wiese, oder eine Regulirung des Wasserlaufes erzielt werden kann.

Zu vergleichen hierüber namentlich:

O. Kaiser: Beiträge zur Pflege der Bodenwirthschaft mit besonderer Rücksicht auf die Wasserstandsfrage. Berlin, 1883.

Dr. H. Martin: Wegnetz, Eintheilung und Wirthschaftsplan in Gebirgsforsten. Eine Darstellung der in der Provinz Hessen-Nassau unter Leitung des Forstmeisters Kaiser zu Kassel gegenwärtig zur Ausführung kommenden Forsteinrichtungsarbeiten. Minden, 1882. — Verfasser nimmt allerdings bei Behandlung dieser Frage einen etwas anderen Standpunkt ein, als wir, weil er eine Wegenetzlegung ohne gleichzeitige Bewirkung der Eintheilung nicht für ausführbar hält (S. 18). Es ist dabei aber nicht zu übersehen, daß wir in sehr vielen Waldungen bereits vor langer Zeit angelegte Wege und Straßen besitzen, welche trotz ihrer vielleicht nicht ganz zweckmäßigen Lage doch nicht beseitigt werden können, wenn man nicht ungerechtfertigte Geldopfer bringen will, daß es ferner in höheren Gebirgen mit sehr schwierigem Terrain mitunter ganz unmöglich ist, ein so detaillirtes Wegenetz herzustellen, wie es geschehen müßte, wenn dasselbe die Eintheilungslinien ganz ersetzen soll.

Die Breite der letzteren richtet sich nach dem Standorte, sowie nach der Holz- und Betriebsart. Im Allgemeinen müssen sie um so breiter sein, je längeres Holz man zur Zeit der Haubarkeit zu erwarten hat.

Nieder- und Mittelwald bedürfen nur schmaler, etwa 2,5 *m* breiter Wirthschaftsstreifen. Im Hochwalde müssen sie breiter angelegt werden, um ihren Zweck zu erfüllen, am breitesten in den durch Windbruch gefährdeten Fichtenwaldungen, oder in den der Feuersgefahr sehr ausgesetzten Kiefernwäldern der Ebene; man giebt ihnen dort eine Breite von 10 bis 12 *m*.

Die Ränder der Wirthschaftsstreifen sind licht zu halten, daher von früher Jugend an stark zu durchforsten, damit sich tiefbeastete und widerstandsfähige Randbäume bilden können.

Unter Umständen können die Wirthschaftsstreifen zu verschiedenen Nebenzwecken benutzt werden, z. B. als Holzlagerplätze, zur Pflanzenerziehung u. s. w. Auch die Anpflanzung einer Reihe Laubhölzer auf die Mitte des Streifens empfiehlt sich mitunter.

Die Idee, auf den zu solchem Zwecke sehr breit (21,5 *m*) angelegten Wirthschaftsstreifen Niederwaldwirthschaft zu treiben, während die angrenzenden Bestände dem Hochwald angehören, ist in Sachsen früher vielfach praktisch durchgeführt worden, hat sich jedoch nirgends bewährt, weshalb man schon seit etwa 50 Jahren gänzlich davon zurückgekommen ist.

Am besten ist es, wenn das Terrain die Benutzung der Wirthschaftsstreifen als Holzabfuhrwege gestattet. Dieser Rücksicht ist stets die auf regelmäßige Form des ganzen Schneisennetzes unterzuordnen. Wir müssen es als einen großen Fehler älterer Forsteinrichtungen betrachten, daß dieselben hierauf zu wenig Bedacht genommen haben.

Die Wirthschaftsstreifen gehören mit ihrer ganzen Fläche dem Nichtholzboden an. Allenfalls im Niederwald oder Mittelwalde, wo sie ganz schmal gehalten werden können, läßt es sich rechtfertigen, ihre Fläche vom Holzboden nicht in Abzug zu bringen.

Bei neuen Einrichtungen ist der Aufhieb der Wirthschaftsstreifen in voller Breite nur in jenen jüngeren Beständen möglich, welche noch Randbäume bilden können. In allen Mittel- und Althölzern begnügt man sich, diese Streifen vorläufig nur 2 bis 3 *m* breit durchzuhauen, und überläßt es der Zukunft, gelegentlich betreffender Schläge die volle Breite herzustellen.

b) Schneisen.

Parallel den Schlaglinien, also mehr oder weniger senkrecht auf die Wirthschaftsstreifen fallen die Schneisen (Nebenschneisen, wenn man die Wirthschaftsstreifen Hauptschneisen nennen will), welche die Hiebszüge in der Richtung des Hiebes begrenzen und in Abtheilungen zerfällen.

Da die Schneisen nicht den Zweck haben, Randbäume zu bilden, genügt für sie eine Breite von etwa 2,5 *m*.

c) Schneisennetz.

Wirthschaftsstreifen und Schneisen zusammen bilden das sogenannte Schneisennetz, dessen Entwurf eine der wichtigsten Arbeiten für den Forsteinrichter ist, denn es soll und kann etwas Bleibendes sein, so lange nicht ganz besondere Umstände, wie der Bau einer den Wald durchschneidenden Eisenbahn oder Straße, Ankäufe oder dergl. in Zukunft Aenderungen bedingen, während alle sonstigen Waldverhältnisse mehr veränderlicher Natur sind.

Auf die Anlage des Schneisennetzes hat namentlich im Gebirge und in Fichtenrevieren die Berücksichtigung der Windrichtung wesentlichen Einfluß. Dazu genügt nicht die Kenntniß der allgemein herrschenden Winde, sondern es ist ganz vorzugsweise deren locales Auftreten zu beachten; denn es kommt in Folge von Thalbildungen im höheren Gebirge nicht selten vor, daß die bei uns herrschenden Westwinde localen Drehungen unterliegen, so daß der Bruch mehr oder weniger direct von Nord oder Süd, selbst von Nord- oder Südost her erfolgt. — Vorschriften von allgemeiner Giltigkeit lassen sich hierüber nicht geben.*) Dem Forsteinrichter fällt die sehr wichtige Auf-

*) Es fehlt in der Literatur nicht an Versuchen, über die durch verschiedene Wendungen der Thäler, durch Form und Höhe einzelner Berge und ganzer Gebirgszüge bedingten Abweichungen der Winde von der eigentlich herrschenden Richtung bestimmte Regeln aufzustellen, und daraus Vorschriften für die Wahl der localen Hiebsrichtung abzuleiten. Zu vergleichen hierüber namentlich G. Zötl: „Handbuch der Forstwirthschaft im Hochgebirge". Wien, 1831. S. 119—130 und 269—302. In der neuesten, dritten Auflage der „Waldertrags-Regelung" von C. Heyer, herausgegeben von G. Heyer (Leipzig, 1883), ebenso in der dritten Auflage des „Waldbau" von C. Heyer, herausgegeben von G. Heyer (Leipzig, 1878), haben die Ansichten Zötl's zum Theil wörtliche Aufnahme gefunden und sind durch erläuternde Figuren ergänzt worden. Wir verzichten hier auf deren Mittheilung, da derartige Vorschriften in einem Lehrbuche leicht zu der nicht ganz ungefährlichen Ansicht führen können, als solle man in allen Hochgebirgen in den von Westen nach Osten, oder von Osten nach Westen, oder von Süden nach Norden,

gabe zu, die localen Verhältnisse des einzurichtenden Waldes gründlich zu erforschen. Ueber die localen Abweichungen der herrschenden Winde geben genügenden Aufschluß sehr häufig Beastung und geneigte Stellung der Bäume an den Bestandsrändern, sowie die Lage der von früheren Windwürfen im Boden zurückgebliebenen Stöcke oder deren Erdballen. Sehr oft wird man aber auch von älteren, mit den örtlichen Verhältnissen vertrauten Forstbeamten, selbst auch von Waldarbeitern brauchbare Notizen darüber erhalten können, in welcher Richtung vorzugsweise Windwürfe stattgefunden haben. Man hüte sich aber vorsichtigst davor, aus den durch starke, ungewöhnliche Stürme, z. B. durch von Gewittern begleitete Orkane, hervorgerufenen Erscheinungen Schlüsse auf locale Drehungen der gewöhnlich herrschenden Winde zu ziehen.

Die Bedeutung eines Schneisennetzes ist eine dreifache. Erstens

---

oder von Norden nach Süden u. s. w. streichenden Thälern in der von Zötl angegebenen Richtung wirklich schlagen, oder als sei es überhaupt möglich, bestimmte Vorschriften in dieser Beziehung zu geben. Ist vielleicht auch zuzugestehen, daß die erwähnten Vorschriften für ein bestimmtes Alpengebiet richtige sein können, obgleich sie mitunter etwas wunderlich erscheinen, so ist deren allgemeinere Giltigkeit unbedingt zu bestreiten. Wenigstens zeigen die Heyer'schen Figuren Hiebsrichtungen, welche wir nach unseren Erfahrungen zum Theil für unrichtige halten müssen.

Neuerdings wurde diese wichtige Frage von Forstmeister F. Baudisch (Centralblatt für das gesammte Forstwesen, Jahrgang 1884, S. 251 u. f.) erörtert. Derselbe schließt sich meist den Ansichten Zötl's an, giebt aber sehr richtig mehr locale Abweichungen von den gefundenen Regeln zu. Einige allgemeine Gesichtspunkte lassen sich ja gewinnen, das ist nicht zu leugnen, und je wichtiger die Sturmfrage ist, desto willkommener müssen derartige, durchdachte Erörterungen in der Literatur sein. Unserer Ansicht nach sollte man dabei aber weniger von Gebirgen im Allgemeinen, als von bestimmt abgegrenzten größeren Gebirgsstöcken im Einzelnen sprechen. Die verschiedenen Gebirge verhalten sich eben verschieden. So ist z. B. auf der böhmischen Seite des Riesengebirges der mächtig über den Kamm herunterstürzende nördliche Wind der gefährlichste, während man sich im sächsischen Erzgebirge weit weniger vor dem Nordwind zu fürchten braucht. Mir sind ferner nördliche Hänge in Seitenthälern des Riesengebirges bekannt, wo der Westwind nicht blos als solcher, sondern noch heftiger durch Rückstauung als scheinbar von Osten kommender Sturm schreckliche Verheerungen anrichtet. Solche Hänge gehören zu jenen Lagen, von denen Baudisch, gestützt auf andere Beispiele, sehr richtig hervorhebt, daß es sehr schwierig, ja mitunter unausführbar ist, die Bestände durch Ordnung der Hiebsfolge gegen nachtheilige Wirkungen der Winde genügend zu schützen. Es bleibt dann eben weiter nichts übrig, als von zwei Uebeln das kleinere zu wählen, das heißt die Schläge jenem Winde entgegenzuführen, welcher der gefährlichste zu sein scheint. Dazu ist aber eine möglichst sorgfältige Untersuchung der örtlichen Verhältnisse unbedingt nöthig.

dient es der Waldpflege als Schutz gegen Elementarereignisse u. s. w.; zweitens zwingt es zur Ordnung im Walde, sowohl bezüglich der Ernte, als der Kultur; drittens erleichtert es alle Vermessungsarbeiten, die neuen sowohl, wie die Nachträge, indem es viele sichere Anbindepunkte gewährt. Der durch die Schneisen in Anspruch genommene Bodenraum kann daher gar nicht in Betracht kommen, um so weniger, als thatsächlich nur bei manchen Wirthschaftsstreifen ein wirklicher Verlust stattfindet, und als ja überhaupt die Rente vom Waldboden großentheils eine sehr geringe ist, so daß der Nutzen der Wirthschaftsstreifen den kleinen Entgang an Rente vollständig überwiegt.

Ganz regelmäßige, rechtwinkelige Schneisennetze sind nur in der Ebene möglich. Als Grundsatz muß festgehalten werden, daß bei unebenem Terrain das Schneisennetz sich möglichst diesem anzupassen hat. Eine künstliche Regelmäßigkeit ist dort ganz verwerflich.

Alle diese verschiedenen Rücksichten, welche die Lage des Schneisennetzes bedingen, rufen unzählige Verschiedenheiten desselben hervor.

Als erläuternde Beispiele mögen ferner folgende zwei Figuren dienen:

1. Ein längerer Bergrücken.

Die Abdachung ist nach allen Seiten durch die Horizontalen angedeutet.

A ist ein Wirthschaftsstreifen, welcher den ganzen Berg in zwei Theile scheidet

Die eingeringelten Nummern 1. 2. 3. bezeichnen die Schneisen, deren Lage, möglichst senkrecht auf den Horizontalen, mit der Lage der Schlaglinien übereinstimmt.

Der Hieb hat in der Hauptsache von Ost nach West fortzuschreiten, und zerfällt der ganze Bergrücken in drei Hiebszüge:

Abtheilung 1. 2.
„ 3. 4.
„ 5. 6. 7.

Die Numerfolge der Abtheilungen entspricht hier der Hiebsrichtung.

Wären bei ähnlichem Terrain die Hänge zu hoch, um die Schläge auf einmal über sie herabzuführen, so müßten nach Bedürfniß noch mehr oder weniger horizontale Wirthschaftsstreifen eingelegt werden, und zwar so, daß sie zugleich als Abfuhrwege dienen könnten.

Nicht selten findet man in solchen Fällen horizontale Schläge geführt, welche allmälig von oben nach unten fortschreiten. Eine derartige Schlagordnung würde die am Hange herablaufenden Schneisen in Wirthschaftsstreifen verwandeln. Wir können aus Rücksichten der Bestandspflege namentlich bei steilem Terrain diese Horizontalschläge nicht billigen, möchten sie daher nur auf Ausnahmefälle verweisen, wo sehr ungünstiges Terrain dazu zwingt, oder nur vorübergehend gestatten, wo eine fehlerhafte, frühere Schlagführung nicht plötzlich geändert, sondern nur allmälig verbessert werden kann. Fast noch fehlerhafter als die von oben nach unten fortschreitende Horizontalschlägen sind solche, welche in umgekehrter Richtung von unten nach oben fortschreiten, weil dann die jungen Bestände der Gefahr von Beschädigungen durch den Holztransport, durch herabrollende Steine, herabrutschende Langhölzer wenigstens an steilen Hängen fortwährend ausgesetzt sind. Leider findet man derartige Schläge in höheren Gebirgen vielfach aus alter Zeit stammend.

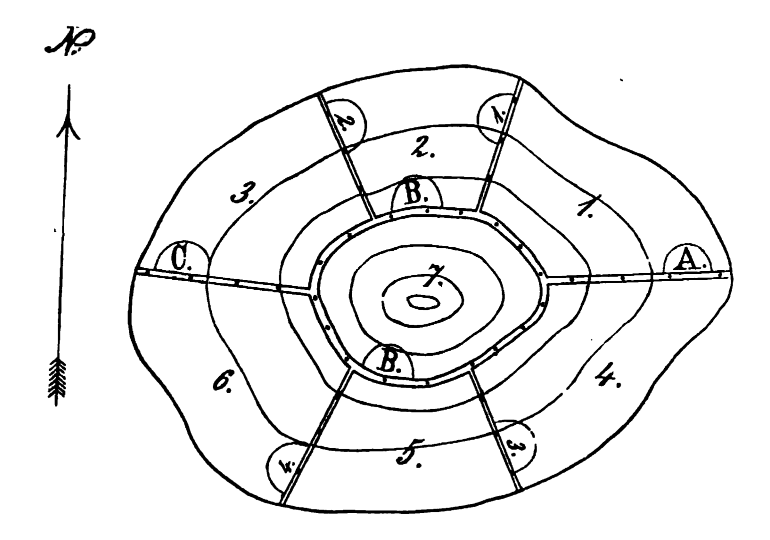
2. Ein isolirter Kegel.

Wie in Fig. 1 ist die Abdachung durch die Horizontalen angedeutet.

Der Wirthschaftsstreifen B trennt eine kleine Betriebsklasse, die Spitze des Bergkegels, welche plenterweise bewirthschaftet werden soll, von den dem schlagweisen Betriebe zugehörigen Abtheilungen. Diese theilen sich ihrerseits wieder durch die Wirthschaftsstreifen A und C in zwei Hiebszüge, so daß der ganze Berg durch das Schneisennetz in drei der letzteren zerfällt:

Abtheilung 1. 2. 3. } Schlagweiser Betrieb.
„ 4. 5. 6. }
„ 7. Plenterwald.

Die Numerfolge der Abtheilungen entspricht der Hiebsfolge.



Wäre ein ähnlicher Kegel so hoch, daß die sich von dem Wirthschaftsstreifen B bis an die Grenze erstreckenden Schlaglinien zu lang würden, so müßte ein zweiter Wirthschaftsstreifen horizontal um den Berg herumgelegt werden. Beide Wirthschaftsstreifen wären als Abfuhrwege herzustellen und an geeigneten Stellen unter sich und mit der Berggrenze durch langsam aufsteigende Wege in Verbindung zu setzen.

Bezüglich sogenannter Horizontalschläge gilt auch hier das bereits Gesagte, sie sind nur dort anzulegen, wo die gegebenen Terrain- oder Bestands-Verhältnisse unbedingt dazu zwingen.

Ein sehr einfaches Beispiel einer Waldeintheilung bietet die angefügte Bestandskarte. Einen nach Südost abfallenden Hang bilden die Abtheilungen 1—5, an welchen sich der etwas steilere Ost-Hang der Niederwaldbetriebsklasse 14 und 15 anschließt. Die Abtheilungen 6—13 bilden einen Bergrücken mit sanft nach Nordwest (6—9) und nach Südost, beziehentlich Süd (10—13) geneigten Seiten. Als Wirthschaftsstreifen ergeben sich hiernach von selbst die Thalstraße A mit ihrer die Niederwaldbetriebsklasse abgrenzenden, südwestlichen Verlängerung und die Rückenschneise B. Das weitere über Bildung der Hiebszüge zu vergleichen S. 267 u. f.

§ 112.

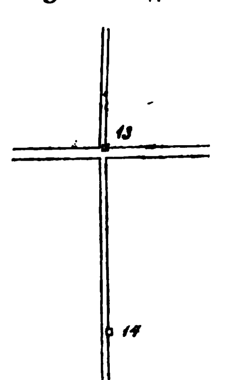
Sicherheitssteine.

Von großer Wichtigkeit ist es, das Schneisennetz im Walde durch bestimmte Marken sicher zu stellen, so daß die Schneisen, welche durch

Schläge, Windbrüche u. s. w. unkenntlich werden, leicht und sicher wieder aufzufinden sind. Der Zweck wird erreicht durch Einsetzung sogenannter Sicherheitssteine an allen den Punkten, wo sich Schneisen kreuzen oder brechen, ferner auch auf allen geraden Schneisen, wenn die Entfernung der Kreuzungspunkte sehr weit ist. Mindestens alle 100 bis 150 *m* soll ein Sicherheitsstein gesetzt werden.*)

Um Schneisen und Wirthschaftsstreifen möglichst zum Zwecke des Holztransportes benutzen zu können, sind die Sicherheitssteine nicht auf die Mittellinie, sondern an die Seite zu stellen. Die spätere Orientirung wird erleichtert, wenn man die Steine stets auf eine bestimmte Seite, z. B. auf die Ostseite der Schneisen und auf die Nordseite der Wirthschaftsstreifen stellt.

Zum Beispiel:



13 bedeutet einen Sicherheitsstein auf dem Kreuzpunkte des Wirthschaftsstreifens mit der Schneise, 14 einen solchen, welcher einfach die Längsrichtung der letzteren markirt.

Außer der Sicherstellung des Schneisennetzes haben diese Steine noch den zweiten Zweck zu erfüllen, für alle Nachtragsmessungen in späterer Zeit gute Anbindepunkte zu gewähren.

Namentlich aus letzterem Grunde sind auch alle als Abtheilungsgrenzen dienenden Bäche und Wege mit Sicherheitssteinen zu versehen. Dieselben kommen seitwärts von der eigentlichen Grenzlinie der Abtheilung so weit zu stehen, daß sie nicht durch das Wasser oder durch die Abfuhre Beschädigungen erleiden können.

Alle diese Steine werden für ein ganzes Revier fortlaufend numerirt, die Numern eingehauen und gefärbt.

Zum leichten und sicheren Auffinden der Standpunkte verloren gegangener Sicherheitssteine dient die Netzkarte (§ 98); wo eine solche nicht angefertigt wird, ist es nothwendig, in einer Tabelle die horizontalen Entfernungen der einzelnen Steine von einander zu verzeichnen, da das Abnehmen der Maße von der Karte um so unsicherer wird, je älter dieselbe ist.

---

*) § 14 der sächsischen Vermessungs-Instruction (Tharander Jahrbuch 1. Band, 1842) bestimmt, daß die Entfernung der Sicherheitssteine nicht unter 30 und nicht über 70 Ruthen betragen soll. (In runder Zahl also 130 bis 200 *m*.)

§ 113.

Bezeichnung der Betriebsklassen, Hiebszüge, Abtheilungen und Bestände.

Zerfällt ein Revier in mehrere **Betriebsklassen**, so sind diese am besten mit römischen Ziffern in den Taxationsschriften zu bezeichnen, z. B. also I., II., u. s. w. Betriebsklasse. Nothwendig ist es nicht, diese Ziffern auch auf die Karte zu übertragen. Letzteres würde nur dann einen Sinn haben, wenn die Grenzen der Betriebsklassen durch besondere Zeichen (Kreuze oder dergl.) markirt werden.

Die **Hiebszüge** haben in den Taxationsschriften eine doppelte Bezeichnung zu erhalten, nämlich einen großen lateinischen Buchstaben und einen Namen, der dem ortsüblichen Gebrauche entspricht.

Diese Bezeichnungen würden an Stelle der z. B. in Sachsen für die „Bezirke" geltenden treten. Dabei ist es nicht unbedingt nöthig, jedem Hiebszug einen besonderen Namen zu geben, sobald er nur einen besonderen Buchstaben erhält;
z. B. Am Mauerhammer *A*.
Am Mauerhammer *B*.

Auf den Karten sind die Bezeichnungen der Hiebszüge nicht einzutragen, am wenigsten die Namen, höchstens die Buchstaben.

Die **Abtheilungen** werden in Schriften und Karten durch einfache deutsche Zahlen: 1. 2. 3. u. s. w. bezeichnet. (Zu vergl. die Fig. des § 111.) — Die Numerfolge hat sich der leichten Orientirung im Walde wegen nicht nach den Sectionen (§ 93), wie es z. B. in Sachsen geschieht, auch nicht unbedingt nach den Betriebsklassen, sondern möglichst nach der Hiebsfolge zu richten, so daß schon durch die fortlaufenden Abtheilungsnumern der Gang des Hiebes angedeutet ist, wie durch die Pfeile der Hiebszugskarten (§ 97).

Zerfällt ein Revier zufälliger Weise in zwei oder drei Betriebsklassen, deren jede für sich örtlich im Zusammenhange liegt, dann kann es allerdings erwünscht sein, die Abtheilungsnumern nach ihnen zu richten, so daß z. B. die I. Betriebsklasse sämmtliche Abtheilungen von 1 bis 30, die II. jene von 31 bis 45 u. s. w. enthielte.

Die **Unterabtheilungen** oder **Bestände** werden für jede Abtheilung mit fortlaufenden, kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet, z. B. 1**a**, 1b u. s. w.

Anmerkung 1. Angenehm, wenn auch nicht unbedingt nöthig ist es, die Abtheilungsnumern auch im Walde selbst entweder mit Hilfe weiß angestrichener Holz- oder Zinkblechtäfelchen, oder durch numerirte Steine kenntlich zu machen. Letzteres Verfahren hat den Vorzug größerer Dauer, ersteres jedoch neben größerer Billigkeit noch den, auch im Winter bei hohem Schnee Dienste zu leisten.

Anmerkung 2. Hier und da ist es üblich, die sogenannten Waldstrecken oder Bezirke mit ortsüblichen Namen zu bezeichnen und den Abtheilungen jeder einzelnen Waldstrecke eine besondere, von I. anfangende Numerfolge zu geben. Es ist dies unzweckmäßig, denn man ist dann gezwungen, wenn man einen Bestand nennen will, drei Bezeichnungen anzuwenden. Während bei der von uns im Anschluß an das sächsische Verfahren vorgeschlagenen Art der Bezeichnung ein Bestand, beispielsweise ein Hiebsort ganz genau und kurz durch 2a, 24b, u. s. w. bestimmt ist, muß man nach obiger Methode noch den mehr oder weniger langen Namen der Waldstrecke zufügen, z. B.

Der kleine Buchenberg IIa.
Am gebrannten Stein Ie.
u. s. w.

§ 114.

Bezeichnung der Wirthschaftsstreifen und Schneisen.

Die Wirthschaftsstreifen werden mit lateinischen, stehenden Buchstaben (A., B., u. s. w.), die Schneisen mit deutschen Zahlen auf den Karten und in den Schriften bezeichnet.

Um diese Bezeichnungen, namentlich die der Schneisen von anderen auf der Karte, z. B. von den Abtheilungsnumern zu unterscheiden, wählt man für ihre Stellung als Basis die Schneisen selbst und ringelt sie ein. (Zu vergleichen die Fig. § 111, außerdem die angefügte Bestandskarte.)

Dabei erhalten ein Wirthschaftsstreifen oder eine Schneise, die ununterbrochen, wenn auch nicht geradlinig fortlaufen, einen Buchstaben oder eine Numer.

Nicht selten bewirkt man die Bezeichnungen des Schneisennetzes für ganze, zusammenhängende Waldcomplexe so, daß man denselben über mehrere Reviere fortlaufenden Wirthschaftsstreifen dieselben Buchstaben, analog den mehrere Reviere berührenden Schneisen dieselben Numern giebt. Namentlich ist das zweckmäßig bei mehr oder weniger regelmäßigen Netzen. (So z. B. Dresdner Haide, Tharander Wald u. s. w.)

§ 115.

Loshiebe.

Unter Loshieben versteht man 10 bis 20 *m* breit aufgehauene Streifen, durch welche man Bestände in der Richtung des Hiebes dort trennt, wo später Hauungen eingelegt werden sollen.

Eine solche vorübergehende Maßregel wird in Nadelholz-

forsten, namentlich in Fichtenwaldungen, nicht selten nothwendig. Es handelt sich dabei darum, Bestandsgruppen, einzelne Bestände oder Bestandstheile an den freien Stand zu gewöhnen, so daß künftig Schläge an der gefährdeten Seite derselben keinen Schaden verursachen. (Wind, Sonne rc.)

Entweder können größere, gleichalterige oder nahezu gleichalterige Bestandscomplexe durch solche Streifen getrennt werden oder auch ungleichalterige. Letzterer Fall tritt z. B. dann ein, wenn ein bald hiebsreifer Ort **a** so an einen jungen, jetzt erst 20 bis 30jähriger Bestand b angrenzt, daß der Anhieb von **a** nach Verlauf von 10 oder 20 Jahren, wo er voraussichtlich erfolgen muß, unmöglich sein würde, ohne b durch Wind zu gefährden.

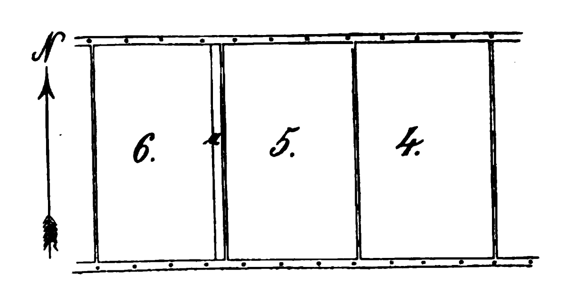
Je mehr der Forsteinrichtung die Aufgabe zufällt, eine feine Bestandswirthschaft anzubahnen, je mehr man die Zukunft vor den Nachtheilen zu bewahren hat, der Hiebsfolge wegen zuwachsarme Bestände stehen lassen zu müssen, desto wichtiger erscheint es, durch viele Anhiebsräume eine möglichst große Beweglichkeit in die ganze Wirthschaft zu bringen.

Wo es die Bestands- oder sonstigen Verhältnisse gestatten, z. B. bei nothwendiger Trennung gleichalteriger Bestände, legt man die Loshiebe gern an die Schneisen. Nothwendig ist es indessen nicht, sie können sich auch winkelig um die Bestände herumziehen.

Bezüglich der Benennung der Loshiebe kann man folgenden Unterschied machen:

1. Loshiebe, welche durch gleichalterige oder nahezu gleichalterige Bestände, und zwar in der Regel an Schneisen, angelegt werden, nennt man Sicherheitsstreifen oder Durchhiebe.

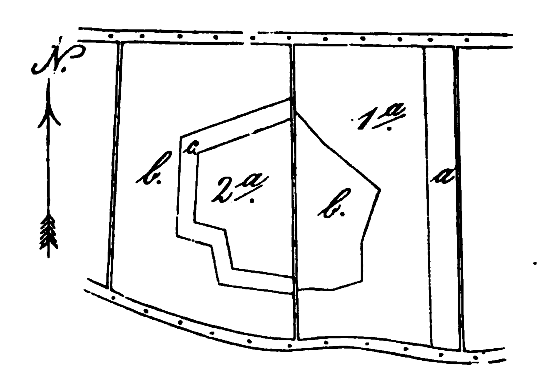
Beispiel:



Der Hieb schreitet von Ost nach West vor. Abtheilung 4 enthält 40 bis 60jähriges, die Abtheilungen 5 und 6 enthalten 20 bis 30jähriges Holz. Der Hiebsfolge wegen und aus anderen Gründen ist es erwünscht, die Schläge in 6 etwa in 30 Jahren beginnen zu lassen, während bis dahin erst Abtheilung 4 durchgeschlagen, 5 noch nicht in Angriff genommen sein wird. Deshalb ist es nöthig, die letztere Abtheilung an der durch Wind gefährdeten Seite schon jetzt an den freien Stand zu gewöhnen, und bedeutet a den 10 *m* breiten, aus diesem Grunde angelegten Sicherheitsstreifen.

2. Loshiebe, welche sich winkelig um einzelne zum Ueberhalten bestimmte Bestände oder Bestandsgruppen herumziehen, nennt man Umhauungen.

Beispiel:



Der Hieb schreitet von Ost nach West vor. Der größere Theil des Bestandes 1a ist hiebsreifes, 90jähriges Holz, der schmale Theil an der Schneise ist durch die laufenden Schläge gebildet.

1b und 2a sind 20jährige Bestände, die nicht mit zum Hiebe gebracht, sondern übergehalten werden sollen.

2b ein 80 bis 90jähriger Bestand.

Voraussichtlich vergehen noch 15 Jahre, ehe 1a durchgeschlagen sein wird; der Hieb soll nach dieser Zeit in 2b in derselben Richtung fortschreiten. Um nun den Gefahren der künftigen Freistellung für 2a vorzubeugen, wird schon jetzt ein Theil von b, nämlich der 20 *m*

breite Streifen c abgetrieben. Er bildet einen Loshieb, eine Umhauung, wird angebaut und kann, wenn es die Rücksichten auf die nachwachsende Kultur erfordern, allmälig breiter gemacht werden, noch ehe die laufenden Schläge 2b treffen.

3. Die hier und da im Sinne von Loshieben gebräulichen Ausdrücke Anhiebsräume und Aufhiebe sind gleichbedeutend mit ersteren. —

Bezüglich aller Loshiebe ist wohl zu beachten, daß sie möglichst zeitig im jugendlichen Alter der Bestände, und zwar breit genug angelegt werden, um sie sofort durch Pflanzung oder Saat anbauen zu können, damit sie bereits einen mindestens 10jährigen Bestand tragen, wenn einst die eigentlichen Schläge an der betreffenden Stelle fortschreiten sollen. Man wählt also eine Breite von ungefähr 15 bis 20 *m*. Will man bei der ersten Anlage eines Loshiebes aus irgend welchen Gründen, z. B. um sehr vorsichtig zu sein, demselben nur eine so geringe Breite geben, etwa bis zu 10 *m*, daß ein sofortiger Anbau nicht thunlich erscheint, so muß nach etwa 5 bis 10 Jahren eine Verbreiterung eintreten, welche die Fläche kulturfähig macht, um auf ihr einen jungen Bestand zu haben, ehe die eigentlichen Schläge beginnen. Stets sind die Loshiebe in jenem Bestande zu führen, welcher einst zuerst abgetrieben werden soll, an Schneisen also in der Regel an der Westseite derselben; man hat dabei den Vortheil, daß der stehen bleibende Bestand an dem frei werdenden Rande schon einige Bemantelung besitzt. Ebenso ist es bei Umhauungen, welche sehr verschieden alte Bestände trennen; sie werden nicht blos deshalb im alten, zuerst zum Abtriebe bestimmten Holze geführt, weil man dort das nutzbarere Material gewinnt, sondern weil der dahinter liegende junge Bestand bereits wenigstens einigermaßen an freieren Stand gewöhnt ist, eine tiefere Beastung hat.

Gewisse locale Umstände, z. B. das Vorhandensein eines alten Weges, gewisse Beschaffenheit der Bestände, z. B. ungewöhnlich lichter Schluß oder Kurzschaftigkeit, die Möglichkeit auf der Loshiebsfläche eine größere Anzahl sturmfestere Bäume überzuhalten, gestatten wohl auch in älteren Beständen Loshiebe, allein wenigstens in den sturmgefährdeten Fichtenwaldungen sollte man sie in der Regel schon in oder an 20 bis 30jährigen, nicht mehr aber in oder an über 40jährigen Beständen anlegen. Letzteres ist mindestens sehr gewagt.

Ob man in solchen Fällen früherer Versäumniß mit Erfolg anstatt mit Hilfe eines Loshiebes durch allmälig stärker vorzunehmende

Lichtung eines Streifens den erstrebten Zweck erreichen kann, ist allerdings im Allgemeinen zweifelhaft, allein immerhin etwas sicherer, als ein gewagter Loshieb. Ein solcher Schutzstreifen ist, wenn er an einer Schneise liegt, natürlich nicht auf der West- sondern auf der Ostseite derselben, überhaupt aber in den von den künftigen Schlägen rückwärts liegenden, zu schützenden Bestand selbst zu legen, während die eigentlichen Loshiebe den an der betreffenden Stelle zuerst in Angriff zu nehmenden Bestand treffen.

Zu vergl. auf der angefügten Bestandskarte die Loshiebe in den Abtheilungen 3, 4, 6 und 7, sowie den zu lichtenden Schutzstreifen in 11.

Die Loshiebe, auch wenn man sie im obigen Sinne als Sicherheitsstreifen bezeichnet, unterscheiden sich von den Wirthschaftsstreifen einfach dadurch, daß sie vorübergehend, letztere bleibend sind, daß sie entweder sofort oder wenigstens nach einigen Jahren angebaut werden, während die Wirthschaftsstreifen unkultivirt bleiben; ausnahmsweise kann man auf diesen höchstens eine Reihe Laubhölzer anpflanzen Die Wirthschaftsstreifen gehören daher zum Nichtholzboden, die Sicherheitsstreifen zum Holzboden.

§ 116.

Reserven.

Viele der älteren Einrichtungsmethoden legten ein besonderes Gewicht auf die Bildung von Reserven. Diese sollten nach Einigen dazu dienen, eine in Folge unvermeidlicher Irrungen bei den ersten Taxationsarbeiten oder durch äußere, nachtheilige Ereignisse (Feuer, Insekten u. s. w.) etwa eintretende Störung der strengsten Nachhaltigkeit zu decken. Andere wollten die Reserven deshalb haben, um dem Waldbesitzer im Nothfall einmal eine außerordentliche Hauung zu gestatten, ohne daß das übrige Ertragsregelungswerk dadurch gestört werde.

Man unterscheidet stehende und fliegende Reserven.

Erstere werden durch abgesonderte Bestände gebildet, welche man bei dem Einrichtungs- und Regelungswerke außer Rechnung läßt, also keiner der vorhandenen Betriebsklassen zuweist. Solche Reserven sind ganz verwerflich. Carl Heyer sagt darüber sehr richtig: „Bestimmt man „zu Anfang einer Umtriebszeit junge Bestände zur Reserve, so fehlt diese von „vorn herein; wählt man dazu alte Bestände, und will man diese nicht über„ständig werden lassen, sondern früher verjüngen, so entbehrt man der Reserve „in späterer Zeit. Wollte man aber die Reserve aus Beständen verschiedenen Alters „zusammensetzen, so würde man ja zu einer besonderen Betriebsklasse gelangen.“

Die Erkenntniß dieser Uebelstände veranlaßte die fliegenden Reserven, welche darin bestehen, daß man den Vorrath einer Betriebsklasse etwas höher als den eigentlich normalen hält. Es geschieht dies bei der strengsten Nachhaltswirthschaft am einfachsten dadurch, daß man die angenommenen Umtriebszeiten etwas erhöht. Unmöglich sind solche Reserven für den Niederwald, namentlich z. B. für den Eichenschälwald, dort sind jedoch auch die Gefahren geringer. — Bei Hochwald-Vorverjüngung (Plenterschlagbetrieb) ist es möglich, die fliegende Reserve dadurch zu bilden, daß man von dem wirklichen Vorrathe die zu Anfang der Umtriebszeit vorhandene Masse der Samen- und Schutzbäume auf den Verjüngungsschlägen in Abzug bringt, ebenso von Periode zu Periode, wenn auch in anderen Beständen überträgt, bis einst die Nutzung nöthig wird.*)

Da wir überhaupt die grundsätzliche Nothwendigkeit des strengsten Nachhalts-Betriebes mit einem ganz gleichen jährlichen oder periodischen Hiebssatze nicht anerkennen, müssen wir folgerichtig jede Reserve, stehende sowohl, wie fliegende, nicht blos für überflüssig, sondern sogar für schädlich halten, da sie fast immer den Nachtheil im Gefolge hat, schlecht rentirende Kapitale in der Wirthschaft zu fesseln. Will man vorsichtig zu Werke gehen, was ganz zu billigen, dann spanne man die von Jahrzehnt zu Jahrzehnt neu zu entwerfenden Hiebssätze nicht zu hoch, indem man namentlich nur wenig solche Bestände zum Hiebe setzt, welche bezüglich ihrer Erntereife noch fraglicher Natur sind.

Anmerkung. Die in sächsischen Karten und Schriften vorkommenden „Reservestücke" haben mit den eigentlichen Reserven nichts gemein. Es sind dies gewöhnlich isolirte, kleine, zum Walde gehörige Flächen, welche in Folge äußerer Gründe, z. B. zum Zwecke des Verkaufes, Tausches, oder zur Erhaltung landschaftlicher Schönheit u. s. w. außer Eintheilung gelassen wurden.

*) Man benutzt auf diese Weise das sogenannte Liquidationsquantum (nach v. Wedekind) zur Bildung der fliegenden Reserve. Die früher übliche, bis zur Spielerei ausartende Rechnung, welche für jede Periode der Umtriebszeit oder für jede Umtriebszeit gesondert geführt und bilanzirt wurde, machte es nöthig, daß die bei der Vorverjüngung während der einen Periode oder Umtriebszeit unvermeidlichen Vorgriffe in die nächstfolgende durch gleich großen Massenvorrath auf den laufenden Verjüngungsschlägen gedeckt wurden. Der Vorgriff wurde so gewissermaßen liquidirt, und nannte deshalb v. Wedekind den aus einer Periode oder Umtriebszeit in die andere zu übertragenden Vorrath auf den Verjüngungsschlägen das Liquidationsquantum.

§ 117.

Nichtholzboden und dessen Bezeichnung.

Aufgabe des Forsteinrichters ist es, alle vorhandenen Nichtholzbodenflächen (Wege, Wiesen ꝛc.) als solche rechnungsmäßig auszuscheiden, beziehungsweise mit Sicherheitssteinen zu begrenzen.

Wege und Flüsse werden mit den ihnen zukommenden Namen, die Wirthschaftsstreifen mit ihren Buchstaben in Karten und Schriften bezeichnet.

Die übrigen Nichtholzbodenflächen erhalten kleine, lateinische Buchstaben, die zum Unterschiede von den Bezeichnungen der Unterabtheilungen (Bestände) mit rother Tinte geschrieben werden.

Nichtholzbodenflächen, welche im Verlaufe des nächsten Jahrzehntes sicher zum Holzboden fallen, deshalb auch in den Kulturplan aufgenommen werden, verlieren ihren anfänglichen Charakter und werden sogleich in Karten und Schriften dem Holzboden als Blößen zugeschrieben, wenn auch die anderweite Benutzung derselben noch einige Jahre dauert, wie es z. B. bei verpachteten Feldern, Wiesen, Teichen ꝛc. nicht selten vorkommt.

Ebenso ist es wünschenswerth, Holzbodenflächen, welche während des nächsten Jahrzehntes sicher dem Nichtholzboden zufallen werden, sofort als solchen zu behandeln.

C. Ertragsbestimmung.

§ 118.

Historische Vorbemerkungen.

Als man namentlich gegen Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts anfing, die Frage vielfach zu erörtern, welchen nachhaltigen Ertrag die Waldungen zu liefern vermöchten, schlug man fast gleichzeitig verschiedene Wege ein, die zum Ziele führen sollten.

Es entwickelten sich hiernach principiell verschiedene Methoden, die wir in vier Hauptgruppen ordnen können.

I. Die Schlageintheilung.
II. Die Fachwerks-Methoden.
III. Die Normalvorraths-Methoden.
IV. Die Abschätzung nach Durchschnittsgrößen.

Der specielleren Betrachtung der einzelnen Methoden sei ein kurzer, historischer Ueberblick vorausgeschickt, der nicht den Anspruch erhebt, eine Geschichte des Taxationswesens bedeuten zu wollen.

1. Die Schlageintheilung und Keime der späteren Methoden.

Die Schlageintheilung (s. § 119), welche die ganze Fläche des Waldes in so viel einzelne Schläge theilt, als die Umtriebszeit Jahre umfaßt, ist ohne Zweifel die älteste und vor Beckmann wahrscheinlich die einzige Methode, erhielt sich auch noch lange über die Zeit des letzteren hinaus. Die mansfelder Forstordnung von 1585 führt bereits in dem Vorderharz einen regelmäßigen Umtrieb mit Schlageintheilung ein, und vermuthlich bestanden in anderen Ländern Deutschlands ähnliche Einrichtungen aus noch weit älterer Zeit, namentlich in den Rheingegenden u. s. w.

Diese älteste Methode wurde verschieden ausgebildet, da man bald einsehen mußte, daß namentlich im Hochwaldbetriebe die Jahresnutzung nicht allein nach der Flächengröße des durch Division der Gesammtfläche mit dem Umtriebe gefundenen Jahresschlages bestimmt werden konnte, sondern daß die Verschiedenheit der Standorts- und Bestandsverhältnisse Berücksichtigung verdiente.

Schon **Büchting** (Forstcommissar zu Harzgerode) sagt*), man könne nach Beschaffenheit der Umstände einen Theil der Schläge größer machen, als den anderen, so daß die Theile in Absicht der Ausbeute gegen einander im Verhältniß stehen. — Auch in späterer Zeit findet Büchting noch den leitenden Grundgedanken der Ertragsregelung in der einfachsten Jahresschlagrechnung.**) Auf bisher unwirthschaftlich behandelten, daher schlecht bestockten Revieren soll auf Alter und Wuchs der Hölzer Bedacht genommen werden, auch sind die verödeten Plätze nicht außer Acht zu lassen. Findet nun der Forstmann, „daß nur so und so viele schlagbare Hölzer auf dem Reviere vorhanden sind, so theilet er diese dergestalt ein, daß sie so lange zureichen, bis die folgenden wieder schlagbar geworden sind. So verfährt er durch alle Klassen." Büchting glaubt so den Umständen Rechnung zu tragen und das Revier durch Schonung und Anbau einem Zustande entgegenzuführen, daß später die regelmäßige Nutzung des Jahresschlages eintreten kann. Wie das möglich sein soll, bleibt unklar, da er (l. c. S. 29) über die Opfer, welche der Ordnung der Hiebsfolge zu bringen sind, sich nur flüchtig ausspricht. Selbstverständlich müssen die Erträge wenigstens während des ersten Umtriebes um so ungleicher ausfallen, je abnormer das Altersklassenverhältniß ist. Büchting selbst meint auch, „was schadet es denn, daß die Herrschaft ein Jahr etwas weniger Einkünfte aus dem Revier hat; wenn dadurch dasselbe in einen guten Stand gesetzet und künftighin auf das einträglichste genutzet wird." ***) Die Idee der Bildung von Betriebsklassen war übrigens schon Büchting nicht fremd, wenigstens deutet er sie an für Reviere, welche aus verschiedenen Holzarten (Birken- und Tannenholz) bestehen.†) —

Aehnlich wie Büchting stützte sich der thüringische Forstbeamte **Oettelt** auf die einfache Fläche des Jahresschlages.††) Für den Nadelholzhochwald bildet er 7 Altersklassen: 1. Haubares Holz über 75jährig; 2. Mittelholz 55—75jährig; 3. gereinigte Hölzer 40—55jährig; 4. Stangenholz 24—40jährig; 5. junges Dickicht 12—24jährig; 6. junger

*) J. J. **Büchting**: Kurzgefaßter Entwurf der Jägerey. Halle, 1756. 2. Auflage 1768. S. 241.

) J. J. **Büchting: Beyträge zur praktischen Forstwissenschaft. Quedlinburg, 1799. u. A. S. 8,11 u. f.

***) Entwurf der Jägerey. S. 242.

†) Daselbst S. 245.

††) C. Ch. **Oettelt**: Practischer Beweis, daß die Mathesis bey dem Forstwesen unentbehrliche Dienste thue. Eisenach, 1765. 3. Auflage 1786. — Hierzu als 2. Theil: Abschilderung eines redlichen und geschickten Försters. Eisenach, 1768.

Wuchs unter 12 Jahre alt; 7. hoffnunggebende Schläge. Als 8. Klasse treten hinzu Schläge, welche keine Hoffnung geben, „weil ihnen der Vorstand von Saamen benommen, oder weil sie von Triften nicht geschonet werden können“ (Practischer Beweis rc. 3. Aufl. S. 27). Die Gesammtfläche der 7 Klassen theilt er mit 7 und findet in dem Quotienten den normalen Befund der einzelnen Klasse. Er übersieht hierbei, daß seine Altersklassen ungleich abgestuft sind, daher auch in der Normalität ungleiche Größe haben müßten. Der Vergleich des normalen mit dem wirklichen Klassenverhältnisse gestattet ihm ein Urtheil darüber, ob ein Revier bisher pfleglich oder nicht pfleglich behandelt wurde. Für unpflegliche Behandlung spricht namentlich zu große Ausdehnung der 7. und 8., zu geringe Ausdehnung der 1. Klasse.

Den Abnutzungssatz drückt Oettelt zunächst durch die Fläche aus. Bei annähernd normalem Klassenverhältnisse theilt er die Gesammtfläche der 7 Klassen durch die Summe aus Umtrieb und jener Zeit, welche die Schläge ungefähr bis zur vollen Bestockung liegen bleiben (Practischer Beweis rc. 3. Aufl. S. 39). Die Multiplication der so gefundenen Fläche des Jahresschlages mit dem durchschnittlichen Massenertrage der Flächeneinheit giebt ihm den Hiebssatz der Masse (l. c. S. 42). Dabei darf man aber die Schläge, welche jährlich abzumessen sind, nicht blos in gut bestandenen Gegenden anlegen, sondern man muß in guten und schlechten Beständen hauen. Die Bestandstabelle soll drei Bonitäten, gut, mittelmäßig und schlecht unterscheiden. — Im Nadelholz empfiehlt Oettelt für die „Waldforste“ (Gebirgsforste) 130jährige Eintheilungszeit, werden sie geharzt, eine 100jährige, für die „Landforste“ (Wälder der Ebene) eine 100jährige.

Bei einem abnormen Klassenverhältnisse scheint er, je nachdem ein Ueberschuß oder Mangel an schlagbaren Hölzern vorhanden ist, eine größere oder geringere Schlagfläche nehmen zu wollen, als der arithmetische Durchschnitt ergiebt.

Großen Werth legt Oettelt auf die gute Hiebsordnung. Mit Recht schreibt er gegen zu große und empfiehlt kleine Schläge.

Ausführlicher noch, als die Eintheilung des Nadelholzes bespricht er die des Laubholzes, hat aber dabei nur den zu seiner Zeit im Thüringer Wald und im Harz in so großer Ausdehnung verbreiteten Stangenholz- oder Mittelwaldbetrieb im Auge. Als Umtrieb wählt er im Unterholze 12—15 Jahre für Buschholz, Haseln, 24—30 Jahre für Birken und Aspen, 36—40 Jahre für Buchen und Eichen. Der Betriebseinrichtung des Wintersteiner Forstes in Gotha hat er eine Ein-

theilung nach ungefähren Proportionalschlägen zu Grunde gelegt (l. c. S. 55). In unregelmäßig bestockten Waldungen sollen die Schläge nicht zuerst in die ältesten Orte gelegt werden, welche ohnehin keinen guten Ausschlag mehr liefern, sondern in diejenigen, welche noch Ausschlag versprechen; die bereits zu alt gewordenen Bestände kommen erst zum Hiebe, wenn es an ausschlagfähigen, schlagbaren Orten fehlt, denn in ersteren muß ohnehin auf Besamung, beziehentlich Kultur gerechnet werden. Bei einem Mangel in der haubaren Klasse vertheilt er dieselbe durch geringe Abnutzung auf so lange Zeit, bis die nächst jüngere Klasse haubar geworden. Er verläßt hier vollständig die gleiche Jahresnutzung. In einem Beispiel*) mit 30jähriger Eintheilung werden im ersten Jahrzehnte jährlich 12 Acker, in den beiden folgenden jährlich 42 Acker geschlagen.

Obgleich Oettelt sich den Normalzustand des Waldes noch nicht vollständig klar macht, hat er sich doch um die Entwickelung der Forsteinrichtung Verdienst erworben, weil er noch gründlicher als Büchting die Nothwendigkeit genauer Vermessung und Wirthschaftseinrichtung betonte. —

Der fürstlich schönburgische Forstinspector Johann Gottlieb Beckmann verwarf die Schlageintheilung vollständig, weil sie in manchen Jahren viel, in manchen wenig Holz ergeben müsse. Nicht die Schlagflächen, sondern die Holzerträge sollen nach ihm ausgeglichen werden.**)

Durch specielles Auszählen aller Stämme bis herab zur Rüststange (zu $^2/_{15}$ Klafter) ermittelte Beckmann den Vorrath, indem er die einzelnen Walddistricte mit Bindfaden umzog und die Bäume mit Hilfe von Holzpflöckchen zählte, welche nach den Stärkeklassen verschieden gefärbt waren. Den Zuwachs veranschlagte er je nach der Bodengüte mit 1,5 oder 2,0 oder 2,5 Procent. Die Summe aus dem vorhandenen Vorrath und dem an ihm erfolgenden, in Folge der Abtriebe allmälig kleiner werdenden Zuwachse vertheilt er (wahrscheinlich durch mühsames Probiren) auf die einzelnen Jahre eines Zeitraumes, welcher ihm hinreichend erschien, um die ersten Schläge wieder haubar werden zu lassen. Da er übrigens den Vorrath der jungen, noch nicht die Stärke der Rüststangen erreicht habenden Bestände nicht mit in Rechnung

*) Abschilderung eines geschickten Försters. S. 96, 97.

**) Beckmann: Anweisung zu einer pfleglichen Forstwirthschaft. Chemnitz, 1759. 2. Auflage, 1766.

stellt, so müssen eigentlich diese die ersten Erträge des zweiten Umtriebes geben.*)

Während sich aus der Schlageintheilung später das Flächenfachwerk entwickelte, liegen im Verfahren Beckmanns die ersten Keime des Massenfachwerkes. —

Ein eigenthümliches Verfahren wendete der Landjägermeister von Wedell an, unter dessen Leitung vom Jahre 1777 an große Waldgebiete in Preußisch Schlesien eingerichtet wurden. Er selbst hat es nicht geschildert, aber eine ausführliche Beschreibung gab Wiesenhavern, einer seiner Hilfsarbeiter, im Jahre 1794.**)

v. Wedell versuchte eine Verbindung der Flächen- mit der Massentheilung durch Proportionalschläge. Wie kein Forstmann vor ihm, betont Wiesenhavern in seinem Buche die Nothwendigkeit der Bildung von Betriebsklassen, welche er „Hauptheile" nannte. Jeder Haupttheil soll gleichsam ein kleines Revier für sich sein, in welchem alle Jahre ein seiner Größe und seinem Holzbestand angemessener Hau abgetrieben werde. Die durch Standorts- und Absatzverhältnisse bedingte Verschiedenheit der Holzarten und der Umtriebe ist der wesentlichste Grund zur Theilung eines Reviers in „Haupttheile." Größere, gleichartige Waldgebiete, z. B. „Regionen" für die Flöße, für Kohlholz, für „Verschleiß aufs Land", werden deshalb in Haupttheile zerlegt, um theils die Schläge nicht zu groß und in gehöriger Gestalt machen zu können, theils aber auch (in der Flöß-Region) wegen der ungleichen Entfernung von den Flößkanälen, um in Absicht der Anfuhre sichere Entfernungspunkte zu haben (l. c. S. 17, 18).

Die Haupttheile sind durch 4 Ruthen breite Alleen zu begrenzen, welche beim Nadelholze möglichst gerade von Osten nach Westen, beim Laubholze von Süden nach Norden verlaufen sollen. Die Abtheilungslinien der einzelnen Haue verlaufen rechtwinklig oder schräg von diesen Alleen. Ausnahmen von dieser Regel bedingt die verschiedene Gestaltung

---

*) Nicht uninteressant ist das Urtheil Oettelt's über Beckmann (Practischer Beweis rc. 3. Aufl. S. 15): „Beckmann würde ein noch einmal so großer Forstmann seyn, wenn er Mathesin verstünde .... er wählte seine Pflöcke, weil er weder die Geometrie verstunde, noch sich sonst auf eine andere Art zu helfen wußte."

**) Wiesenhavern: Anleitung zu der neuen auf Physik und Mathematik gegründeten Forstschätzung und Forstflächen-Eintheilung in jährliche proportionale Schläge durch einige auf diese Weise regulirte Reviere der Königl. Preußischen Forsten Schlesiens nebst denen dazu gehörigen drei illuminirten Kupfertafeln bestätiget und erläutert. Breslau, 1794.

gebirgigen Terrains. Jeder Haupttheil wird nämlich in so viele, nach Verhältniß der Bodengüte bemessene Proportionalschläge getheilt, als der Umtrieb Jahre zählt. Diese Schlageintheilung giebt den Rahmen des Hiebsganges, und soll der Wirthschafter deshalb thunlichst in der Reihenfolge dieser Schläge den Hieb im haubaren Holze führen. In Landforsten wird für Kiefern eine Art von Coulissenhieben empfohlen (S. 31).

Die Abschätzung erfolgt nach vier Bonitätsklassen der Bodengüte und nach Alter und Bonität der Bestände. Die meist gewählten 3 Altersklassen sind ungleich abgestuft, so z. B. im Vermessungsregister des Leubuscher Forstes für das Nadelholz: 1) Bau- und Nutzholz (oder auch haubares Holz); 2) Anwachsendes Holz von 20 bis 50 Jahren; 3) Junger Anwuchs unter 20 Jahren; 4) Ledige Flecke, so zu kultiviren.

Der Hiebssatz wird für jeden Haupttheil besonders ermittelt. Der Vorrath des „haubaren Holzes" wird durch Probefällungen gefunden und schätzungsweise der Zuwachs bis zum Abtriebe desselben zugeschlagen. Der Haubarkeitsertrag der jüngeren Altersklassen und der „leeren Haue" wird mit Hilfe der Probehaue im haubaren Holze veranschlagt. Die Summe dieser Haubarkeitserträge aller Klassen und leeren Haue wird durch die Umtriebszeit dividirt, der Quotient ist der jährliche Hiebssatz. Dieser bleibt während der Umtriebszeit gleich, wenn genug haubares Holz vorhanden. Als ein Grundsatz gilt aber, niemals noch nicht haubares Holz zu schlagen.*) Reicht nun eine Klasse nicht zu, um den berechneten Hiebssatz so lange zu decken, bis die nächst jüngere Klasse haubar geworden, so muß die Haubarkeitsmasse der vorderen Klasse durch die Zeit dividirt werden, welche die nächst jüngere braucht, um haubar zu werden (S. 20).**)

Diese Ermittelung des Hiebssatzes nennt Wiesenhavern die „arithmethische Eintheilung", während die „geometrische Eintheilung" die Hiebsordnung begründet.

Das Verfahren ist ein für die damalige Zeit hervorragendes und fein durchgearbeitet, wirkte dadurch günstig anregend auf die Entwickelung des Forsteinrichtungswesens überhaupt. Es krankte aber an dem inneren Widerspuche der arithmetischen mit der geometrischen Eintheilung,

*) l. c. S. 33. „Ueberhaupt aber müssen niemals keine andern Hölzer zum Einschlage bestimmt werden, als solche, welche die Jahre, die ihnen, um die zu ihrem bestimmten Gebrauche erforderliche Stärke zu erlangen, bis zu ihrem Abtriebe ausgesetzet sind, völlig erreichet haben."

**) Das durchgeführte Beispiel des Leubuscher Reviers stimmt hiermit jedoch nicht ganz überein.

an der Forderung, nur haubares Holz zu schlagen, mit einem Worte, es war zu künstlich aufgebaut, um sich dauernd halten zu können.

Die von v. Wedell gegebene Anweisung zur Vermessung der Forste, nach welcher die Bestands- und Bodenverschiedenheiten auf den Karten ersichtlich gemacht werden sollten, bildete, wie Pfeil mittheilt,*) die Grundlage der späteren Vermessungsinstructionen in Preußen. —

Eine dem Verfahren v. Wedell's ähnliche Methode schildert der preußische Geheime Forstrath, Director der Forstkarten-Kammer, K. W. Hennert.**) Während v. Wedell hauptsächlich die forstlichen Verhältnisse Schlesiens vorlagen, fand Hennert seine nächste Aufgabe in den Kiefernforsten der Mark. Letztere waren bereits zu Jagdzwecken in sogenannte „Jagen“ eingetheilt, und diese benutzte Hennert zur taxatorischen Eintheilung. Außerdem fand er eine Schlageintheilung schon vor. Mit Recht legt er übrigens großes Gewicht auf die Vermessung und geometrische Eintheilung des Waldes.

Wie v. Wedell theilt Hennert jedes Revier in „Blöcke“ (Betriebsklassen), und für jeden Block wird der Hiebssatz besonders ermittelt. Der Block wurde weiter eingetheilt in Jagen und Schläge. Die Bonitirung der Bestände erfolgt nach 3 Bonitätsklassen. Altersklassen wurden in ungleicher Abstufung unterschieden: Für Eiche und Buche I. Klasse 100jährig und darüber, II. 30—100jährig, III. 1—30-jährig. — Für Kiefer I. Klasse 70—140jährig, II. 40—70jährig, III. 15—40jährig, IV. unter 15jährig. — Für Birke und Erle I. Klasse 12—35jährig, II. bis 12jährig.

Zum Zwecke der Ertragsberechnung wurde im haubaren Holze jedes Blockes in jeder Bonität ein Probemorgen gefällt oder abgeschätzt. Diese Resultate waren maßgebend für die Bestimmung des Haubarkeitsertrages aller Klassen und der Blößen. Letztere blieben übrigens bei der Ertragsberechnung außer Ansatz.

Der Hiebssatz wird für jede einzelne Altersklasse so berechnet, daß man deren Haubarkeitsertrag durch die Zahl der Jahre dividirt, welche sie im normalen Zustande umfaßt; im Nadelholz also durch 70, 30, 25 und 15.

Hennert sieht selbst, daß in abnorm bestockten Blöcken oft sehr ungleiche Jahreserträge Folge dieses Verfahrens sein müssen. Unter

---

*) Pfeil: a. a. O. Die Forsttaxation. 2. Auflage, Berlin, 1833. — 3. Auflage, Leipzig, 1858.

**) Hennert: Anweisung zur Taxation der Forsten. 1. Theil, Berlin, 1791. 2. Theil, Berlin, 1795.

Umständen können und sollen daher Ausgleichungen vorgenommen werden. Man theilt die Summe aller während einer Umtriebszeit eingehenden Erträge durch die Größe des Umtriebes und findet in dem Quotienten den Hiebssatz. Mit diesem dividirt man in den Ertrag der einzelnen Altersklassen und erfährt so den Zeitraum, für welchen jede Altersklasse aushalten muß. Der Taxator hat nun zu beurtheilen, ob nach dem Abtriebe der älteren Klasse in der nächstfolgenden genug haubares Holz vorhanden sein wird, um den Bedarf zu decken. Ist das nicht der Fall, so muß man den Hieb in der älteren Klasse zu verlängern suchen und in den letzten Jahren, „wenn in der folgenden Klasse Klein- und Mittelbauholz zu hoffen ist, ein proportionirtes Quantum zur Erfüllung des Etats zu Hülfe nehmen" (l. c. I. S. 288). Bei sehr bedeutendem Mangel an Altholz empfiehlt Hennert ebenfalls den Hieb im haubaren Holze so lange hinzuziehen, bis das Holz der folgenden Klasse starkes Bauholz liefern kann, gestattet aber, um nicht einen gar zu geringen Etat zu erhalten, gleichzeitige Hauungen in der nächstjüngeren Klasse, deren älteste Bestände doch wenigstens schwaches Bauholz oder Brennholz liefern können.

Nach Hennerts Angaben (l. c. I. S. 105) wurden von 10 „Kondukteuren in der Zeit vom Frühjahr 1789 bis Ende 1790 in verschiedenen Provinzen 191 622 *ha* Staatsforsten vermessen. Die Oberflächlichkeit der Arbeiten geht hieraus von selbst hervor; um so mehr, wenn man bedenkt, daß nebenbei „jeder dieser Kondukteure noch andere Aufträge gehabt." Die Schwierigkeit, mit der geometrischen Schlageintheilung die Erfüllung des Hiebssatzes in Einklang zu bringen, der absichtliche Widerstand des Verwaltungspersonales gegen Ordnung des Betriebes überhaupt waren Ursache, daß selbst in den von Hennert eingerichteten Revieren nur theilweise nach Vorschrift gewirthschaftet wurde, und daß großentheils die alte Unordnung bald wieder einriß.*) —

Dem Kurfürstl. Sächsischen Oberförster J. M. Maurer**) waren jedenfalls die Arbeiten seiner Vorgänger nicht unbekannt. Er schildert auf wenig Seiten sehr unvollkommen drei Methoden der Ertragsbestimmung.

Die erste Methode ist eine Vertheilung des Holzvorrathes und

*) Bernhardt: Geschichte des Waldeigenthums, der Waldwirthschaft und Forstwissenschaft in Deutschland. 2. Band. Berlin, 1874. S. 138.

**) Maurer: Betrachtungen über einige sich neuerlich in die Forstwissenschaft eingeschlichene irrige Lehrsätze und Künsteleien, wie auch andere nützliche Gegenstände für die Liebhaber und Anfänger der Forstwissenschaft. Leipzig, 1783. VII. Capitel.

Zuwachses. Sämmtliches über 30 Jahre altes Holz wird stammweise gemessen und cubirt, letzteres recht unwissenschaftlich bei Nadelhölzern aus dem Quadrate des arithmetisch mittleren, bei Laubhölzern aus dem des unteren Durchmessers. Der Holzbestand wird in gleich abgestufte Klassen getheilt. Die erste Klasse enthält die Hölzer, welche im ersten Jahrzehnt abgetrieben werden, die zweite die, welche nach 20 u. s. w., die fünfte die, welche nach 50 Jahren schlagbar werden (S. 153). Maurer bildet hiernach eigentlich keine Alters-, sondern Hiebsklassen. Dem Vorrath wird der progressiv abnehmende Zuwachs nach $\frac{nz}{2}$ zugezählt. Ob bei einem abnormen Klassenverhältniß eine Ausgleichung stattfinden soll oder nicht, darüber ist nichts gesagt. Wie es scheint, ist dies nicht der Fall, denn Maurer betont nirgends die Gleichmäßigkeit der Nutzung. Ein Beispiel (S. 175) zeigt dies deutlich. Für den Fall, daß von den im nächsten Jahrzehnte schlagbaren 10000 Klaftern 2000 zerstreut in jenen Hölzern stecken, welche erst in 30 oder 40 Jahren zum Hiebe kommen, ist der Wirthschafter schon im 8. Jahre mit dem Vorrathe zu Ende; er muß die nächste Klasse zwei Jahre früher in Angriff nehmen und von dieser im 9. und 10. Jahre die 2000 Klaftern schlagen. Die Flächenausmessung kann bei dieser Methode unterbleiben, da alle 50 bis 60 Jahre das Auszählen der Stämme wiederholt werden muß (S. 175).

Die zweite Methode Maurers ist eine Combination von Flächen- und Massentheilung, erfordert eine Trennung der Bestände nach Holzart und Altersklassen. Diese werden in gleichmäßig 20jähriger Abstufung, für Eichen 10, Buchen 8, Nadelhölzer 4 bis 5 gebildet u. s. w. Für die Ertragsrechnung werden die Holzarten gewissermaßen als Betriebsklassen behandelt. Die schönsten Bäume zu allerhand Nutz- und Bauhölzern sind gesondert zu messen und zu zählen. Der Haubarkeitsertrag wird als arithmetisches Mittel aus Probefällungen in guten und schlechten Beständen berechnet. Mit diesem Mittelertrage multiplicirt man die Ackerzahl der ältesten Klasse jeder einzelnen Holzart; die Summen der Erträge aller Holzarten geben die Nutzung für die ersten 20 Jahre. Wir finden hier also Spuren der Periodentheilung der Fachwerksmethoden. Von einer Ausgleichung der periodischen Erträge ist aber nicht die Rede. Dagegen hält Maurer, „wenn der Holzbestand an Jahren ziemlich mit den Ackern gleich ist", eine Vertheilung der gesammten Haubarkeitsmassen durch Division mit dem Umtriebe auf die einzelnen Jahre für desto sicherer.

Die dritte Methode (S. 187 u. f.) ist eine reine Jahresschlagrechnung. Durch Division mit der Umtriebszeit in die Gesammtfläche jeder Holzart wird der Flächensatz ermittelt. Um allzugroße Ungleichheiten des Ertrages zu vermeiden, bildet Maurer eine Flächenreserve von 2 %, von welcher dann die Nutzung in solchen Jahren ergänzt werden soll, deren Schläge besonders schlechte Bestände treffen.

Einer Waldeintheilung gedenkt Maurer nicht. —

Wenige Jahre später veröffentlichte der Kurpfalz-Bayerische Forsttaxator F. S. Schilcher, dem bereits Hartigs Verfahren von 1795 und die älteren Methoden von Oettelt, Beckmann, v. Wedell u. s. w. bekannt waren, eine besondere Methode.*) Er kehrt zur reinen Schlageintheilung zurück, legt aber besonderes Gewicht auf das „Terrain der Waldungen" (S. XI). Unter Terrain versteht er den Standort. Die älteste Schlageintheilung, bei welcher die Schläge der Reihe nach ohne Rücksicht auf Alter und Masse der zufällig vorliegenden Bestände geführt werden sollen, verwirft er. Von der „Taxation", d. h. der Massen- und Zuwachsvertheilung als Basis der Ertragsregelung will er nichts wissen; diese Basis soll die Flächeneintheilung geben, welche allerdings ohne vorhergehende Taxation nicht richtig werden kann (S. 100), da eine Bonitirung des Standortes und der Bestände gefordert wird.

Als Grundlage der Eintheilung wählt Schilcher das Terrain (Standort) und bildet aus den gleichwerthigen Flächen „Abtheilungen" (eine Art von Betriebsklassen). Da aber der Ertrag eines Districtes „in einem zusammengesetzten Verhältniß mit Terrain und Bestand" steht (S. 58), so wird eine Reduction mit Hilfe der Bestandsbonität vorgenommen. Er gelangt somit zu einer Reduction nach gemischter Standorts- und Bestandsbonität. Für den Hochwald werden Altersklassen („Perioden") von über 70 Jahren, von 40—70, von 20—40, von 1—20 Jahren gebildet. Die Vermessung und Taxation trennt die Bestände nach „Terrain", Alter, Holzart und Bestandsbonität (S. 73), scheidet auch die Blößen aus.

Für jede Unterabtheilung wird die Terrainklasse bestimmt, für diese nach gut bestockten Beständen der normale Haubarkeitsertrag. Durch Multiplication des letzteren mit der Fläche wird der Ertrag jeder normal bestockten Unterabtheilung ermittelt; bei abnormer Bestockung wird der Ertrag gefunden durch Reduction mit der vor-

*) Schilcher: Ueber die zweckmäßigste Methode, den Ertrag der Waldungen zu bestimmen. Stuttgart, 1796.

gefundenen Bestandsbonität, welche in Bruchtheilen der gleich 1 gesetzten normalen auszudrücken ist. Bei haubaren Beständen geschieht dies ohne Weiteres, bei jungen unter Hinzurechnung des Zuwachses. Aus diesen Elementen berechnet sich ein Durchschnittsertrag für jede „Abtheilung“ und das relative Ertragsverhältniß der Abtheilungen unter einander.

Die Division der Flächensumme jeder Abtheilung durch den Umtrieb ergiebt deren Flächenetat, die Summe dieser Quotienten den Flächenetat des Revieres.

Gesetzt den Fall, ein Revier bestünde aus 3 Abtheilungen, a, b, c, deren Erträge sich verhielten wie 1 : 0,8 : 0,5, a sei 4000, b 2000, c 5000 Morgen groß, so würde der Flächenetat bei 100jähr. Umtriebe

$$\frac{4000}{100} + \frac{2000}{100} + \frac{5000}{100} = 40 + 20 + 50 = 110.$$

Gestattet nun die Bestandslagerung nicht, in jeder Abtheilung den ihr zukommenden Jahresschlag zu führen, so kann man nach Bedürfniß und nach dem Ertragsverhältnisse von der einen mehr, von der anderen weniger rechnen. Z. B. die Abtheilung a gestatte im nächsten Jahre nur 10 Morgen Schlag, dafür sei eine größere Fläche in c möglich, so müßten von dieser Abtheilung außer den 50 Morgen noch weitere $\frac{30}{0,5} = 60$ Morgen abgetrieben werden. Derartige Verschiebungen müssen sich allmälig von selbst ausgleichen.

Einen Wirthschaftsplan giebt Schilcher nicht, obgleich er Gewicht auf Ordnung des Hiebes legt. Die Auswahl der Hiebsorte überläßt er dem Wirthschafter. Dagegen wird nicht blos zur Erleichterung des Vermessungswerkes, sondern auch zur größeren Ordnung des Hiebes ein Schneisennetz („Diagonalen“) empfohlen.

Fehler der Abschätzung würden sich trotz der Proportionalschläge durch Ungleichheit der Jahresnutzung geltend machen. Durch den Ertrag wird also die Richtigkeit des Verfahrens controlirt. Kleine Verschiedenheiten sind ohne Nachtheil, sie bringen die Wirthschaft nicht in Unordnung. Uebrigens sollen auch Reserven zu etwa nöthigen Ausgleichungen dienen. Welcher Art die Reserven sind, wird nicht angegeben (S. 36).

Das Verfahren Schilchers, dessen Grundzüge hier angedeutet wurden, ist von den älteren Methoden eines der durchdachtesten, immerhin aber schon aus dem Grunde auf die Dauer nicht haltbar, weil sich binnen wenigen Jahren das Ertragsverhältniß der „Abtheilungen“ ändert.

II. Die Fachwerksmethoden.

Einen wichtigen Fortschritt für seine Zeit bahnte noch kurz vor Schilcher G. L. Hartig*) als Begründer der Fachwerksmethoden an, indem er die Umtriebszeit in Perioden theilte, die er mit annähernd gleichen oder steigenden Massen ausstattete. Für die eichenen Baumwaldungen wählte er 200jähr. Umtrieb und 40jährige Altersklassen; für Buchen 120 jähr. Umtrieb und 30jähr. Altersklassen; für Nadelholz 100jähr. Umtrieb und 20jähr. Altersklassen; für Niederwald 30jähr. Umtrieb und 10jähr. Altersklassen; für Reiserholz 15jähr. Umtrieb und 5jähr. Altersklassen. (1. Aufl. S. 36.) Die Perioden bildet er, wie aus den angefügten Beispielen hervorgeht, in derselben Abstufung, wie die Altersklassen, also ungleich. Um sie trotzdem in eine General-Tabelle einfügen zu können, wählt er in dieser statt der Perioden Jahrzehnte, in welche sich die Perioden zerfällen lassen (S. 170). In der 2. Auflage scheint er für alle Holzarten gleich abgestufte 30jährige Altersklassen und auch Perioden anzunehmen. In der 3. Auflage spricht er für kürzere „Perioden oder Klassen". Auf jeden Fall gebe man aber jeder „Periode oder Klasse" gleich viele Jahre (S. 65). In der Instruction von 1819 findet dieser Gedanke praktischen Ausdruck, indem dort (S. 23) für Hochwald 20-jährige, für Niederwald 10jährige, für Reiserholz 5jährige Perioden und ebenso abgestufte Altersklassen gebildet werden.

Der technische Ausdruck „Fachwerk" wurde von ihm selbst nicht gebraucht, seine Methode jedoch, die er allmälig weiter ausbildete, und die 1819 der preußischen Forsttaxation zu Grunde gelegt wurde, ist allgemein unter dem Namen des Massenfachwerkes bekannt.

In der ersten Auflage seines Buches über Taxation der Forste (1795) spricht Hartig von einem die Hiebsfolge ordnenden Wirthschaftsplane noch nicht. Er betrachtet das Gebiet einer jeden Holzart gewissermaßen als eine selbstständige Betriebsklasse, die im Laufe des für sie bestimmten Umtriebes dem Abtrieb einmal unterliegen soll, und zwar so, daß womöglich die Holznutzungen in jeder Periode gleich groß seien. Den jährlichen Hiebssatz findet er durch Division mit der Anzahl der Periodenjahre in den periodischen Hiebssatz.

Der Ertragsberechnung selbst geht die Aufnahme eines Taxations-

*) G. L. Hartig: Anweisung zur Taxation der Forste oder zur Bestimmung des Holzertrags der Wälder. Gießen, 1795. — 2. Aufl. unter dem Titel: Anweisung zur Taxation und Beschreibung der Forste. 1804/5 in 2 Bänden. — 3. Aufl. 1813.

protocolles voraus, wobei jede Abtheilung (Bestand), wie Denzin*) sehr richtig hervorhebt, so behandelt wird, als ob sie im aussetzenden Betriebe bewirthschaftet würde. Die Abtriebszeiten werden nach dem normalen Haubarkeitsalter bestimmt, von einer Rücksicht auf die Ordnung der Hiebsfolge ist darin ebensowenig die Rede, wie von Ausgleichung der Erträge. Hartig legt 1795 noch so großes Gewicht auf die Einhaltung normaler Abtriebsalter, daß er mit seiner Forderung der periodisch gleichen Erträge in große Schwierigkeiten geräth. Die Ausgleichung der Erträge will er deshalb hauptsächlich mit Hilfe der „Durchplänterungen" (Durchforstungen) bewirken. Fällt in die letzten Perioden ein größerer Ertrag, als in die ersten, so kann die Ausgleichung unterbleiben, weil in Folge des Wachsens der Bevölkerung und des Luxus künftig mehr Holz gebraucht werden würde. Jede Abweichung vom normalen Haubarkeitsalter ist natürlich mit Ertragsverlust verknüpft, deshalb kann man sich auch mit Verschiedenheit des Ertrages der einzelnen Holzarten begnügen, wenn nur die Ertragssummen ziemlich gleich werden. Ja er gestattet selbst die Ausgleichung der Erträge durch verschiedene zu einem Forste gehörige Reviere, oder durch benachbarte Forste.

Begründete die Einführung der Perioden-Rechnung einen wesentlichen Fortschritt für die Ertragsregelung, so fehlte doch diesem Verfahren jede Berücksichtigung eines zu erstrebenden Normalzustandes des Waldes. den es sich überhaupt gar nicht klar macht.

Eine beachtenswerthe Verbesserung zeigt das Verfahren, welches Hartig in der ganz umgearbeiteten zweiten Auflage seines Buches 1804 und 1805 veröffentlichte, gegenüber dem Verfahren von 1795. Er fordert nämlich den Entwurf eines vorläufigen Wirthschaftsplanes**). Keineswegs ist aber unter diesem Plan ein solcher zu verstehen, welcher die Ordnung der Hiebsfolge als ein zu erstrebendes Hauptziel im Auge behalten möchte, wenn dieselbe darin auch nicht ganz übersehen wird. Die Eintheilung des Waldes in Districte von 150 bis 200 rheinl. Morgen durch Schneisen ist ausdrücklich empfohlen. Diese Eintheilung soll hauptsächlich bewirken, daß der Bewirthschaftungsplan leicht übersehen, genau befolgt und stets in seiner Vollständigkeit erhalten werden kann. Sehr richtig bemerkt dabei Hartig, daß man weder von der Symetrie, noch von der Gleichheit der Districte einen wesentlichen Vor-

*) Denzin in: Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 1875. S. 78.
**) Anweisung 2c. 2. Auflage. 1. Theil. S. 150.

theil haben würde; die Schneisen sollen vielmehr so liegen, daß sie Holzabfuhrwege, Gestelle bei den Jagen, Kohlplätze abgeben können. Außerdem gewähren sie bei Waldbränden und Raupenfraß und in manchen anderen Fällen Vortheile. Auch der Ordnung der Hiebsfolge wird allerdings dabei gedacht, und fehlt also das Streben nach der Herstellung einer normalen Vertheilung der Altersklassen nicht ganz.*) Immerhin tritt aber dieses Streben gegenüber der Rücksicht auf die Gleichheit, beziehentlich allmälige Steigerung der periodischen Erträge sehr zurück. Diese Rücksicht wird von Hartig 1804 noch schärfer betont, als 1795, und zwar nicht blos für das Ganze, sondern für die einzelnen Holzarten, sogar besonders für das Bauholz.

Die Ausgleichung der periodischen Erträge erfolgt durch Verschiebung der Bestände aus einer Periode in die andere und namentlich durch die Zwischennutzungen.

Für die Sicherstellung des bei der Taxation ausgeworfenen Hiebssatzes glaubte Hartig 1795 noch mit der Führung eines „Lagerbuches" auskommen zu können, in welches der Wirthschafter die Hiebsergebnisse abtheilungsweise jährlich einträgt. Selbst später (1813) glaubt er noch mit einer Specialcontrole, d. h. jährlichen Notirung des Holzertrages und mit der Generalcontrole, d. h. Vergleichung der jährlichen Nutzung mit dem Etat, den Wirthschaftsplan für eine ganze Umtriebszeit in Geltung erhalten zu können.

Ganz ähnlich dem Verfahren von 1804 ist das, welches die von Hartig verfaßte preußische Instruction vom Jahre 1819**) enthält. Für jede Holzgattung wird eine allgemeine Umtriebszeit bestimmt, d. h. ein Zeitraum, binnen welchem alles jetzt vorräthige Holz von der einjährigen Pflanze an, consumirt werden kann und soll, um nach Ablauf dieses Zeitraumes auf den zuerst verjüngten Districten wieder genügend starkes Holz zu finden. Abweichungen von dieser allgemeinen Umtriebszeit sind für einzelne Jagen und Districte gestattet; nach Boden- und Holzbestand kann eine besondere Umtriebszeit bestimmt werden (l. c. S. 16). Beim vorläufigen Entwurfe des Taxationsplanes ist davon auszugehen, „daß der Holzertrag in jeder Periode nicht viel verschieden,

*) Später legt hierauf H. etwas größeres Gewicht. Z. B. in seinem Buche: Die Forstwissenschaft nach ihrem ganzen Umfange. Berlin, 1831. S. 212. Auch in den Instructionen von 1819 u. 1836 spricht er in der Einleitung und im 7. Abschnitte von dem wünschenswerthen Zusammenhange der periodischen Wirthschaftstheile.

**) G. L. Hartig: Neue Instructionen für die Königlich Preußischen Forst-Geometer und Forst-Taxatoren. Berlin, 1819. 2. Auflage, 1836.

und von Periode zu Periode etwas steigend sein soll; daß, wenn es ohne Nachtheil geschehen kann, jede Holzgattung im Hochwalde für sich periodisch fast gleichen Ertrag geben soll; daß aber in dem Falle von der Gleichheit des periodischen Ertrages einer jeden Holzgattung abgewichen werden soll, wenn sie ohne beträchtlichen Verlust an Zuwachs nicht Statt finden kann, oder wenn eine andere Holzgattung, deren periodischer Ertrag ebenfalls abweicht, die Lücken ausfüllen kann, folglich beide Holzgattungen zusammen genommen, einen periodisch gleichen oder verhältnißmäßig steigenden Holzertrag gewähren." (S. 27). — Für Niederwald ist eine der normalen Bestockung proportionale Schlageintheilung vorgeschrieben (S. 13).

Dieselben Bestimmungen enthält die Instruction von 1836. Besonders interessant ist es, daß sogar noch in letzterer beispielsweise nicht blos die Haubarkeits-, sondern auch die Durchforstüngserträge getrennt nach Kloben- und Knüppelholz für einen 200jährigen Zeitraum d. h. für 10 Perioden bestandsweise vorgeschrieben sind. — Die Berechnung des progressiv abnehmenden Zuwachses erfolgt nach Procenten. —

Die Unsicherheit aller „Taxation" für ferne Zukunft, welche namentlich schon Schilcher betont hatte, war in der Praxis bekannt genug, um gegründete Bedenken gegenüber der Sicherheit des Massenfachwerkes hervorzurufen. Der Gedanke der alten Schlageintheilung, daß die Fläche die sicherste Grundlage für die nachhaltige Nutzung bilde, brach sich immer wieder Bahn. Der Schwerfälligkeit und Unmöglichkeit der Schlageintheilung, d. h. der Vertheilung der Hiebsflächen an die Einzeljahre, suchte man endlich dadurch aus dem Wege zu gehen, daß man, wie es Hartig mit den Massen gethan, eine periodische Vertheilung der Flächen vornahm. So entstand das Flächenfachwerk. In hervorragender und einflußreicher Weise gab diesem Gedanken namentlich Heinrich Cotta*) Ausdruck.

Cotta war aber nicht der Mann eines starren Principes, er wollte stets die Methoden anwenden, welche für die gegebenen Verhältnisse am besten paßten. So finden wir von ihm Schlageintheilung, Flächenfachwerk, Massenfachwerk, Verbinduug der Flächen- mit der Massenmethode empfohlen. Einen Grundgedanken hat er aber nie aufgegeben, nämlich den, daß die gute Einrichtung eines Waldes gewöhnlich viel wichtiger sei, als die Ertragsbestimmung. (Anweisung ꝛc. 1820. S. IV).

---

*) H. Cotta: Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen. Berlin, 1804. — Anweisung zur Forst-Einrichtung und Abschätzung. Dresden, 1820.

Hieraus erklärt sich seine Neigung für die Flächenmethoden. Das Buch Cottas von 1804 enthält offenbar Anklänge an Schilcher (z. B. S. 74 und 75), wo er für die Verbindung von Flächen- und Massentheilung spricht. Cotta zeichnet sich aber dadurch aus, daß er unausgesetzt nach größerer Vereinfachung des Verfahrens strebt. Die Zeit theilt Cotta bei 60jährigem und höherem Umtrieb in Perioden von 20 Jahren, bei 40—60jährigem Umtrieb in solche von 10 Jahren, bei 40jährigem und niedrigerem Umtrieb in solche von 5 Jahren. Bei 20jährigen Perioden wird stets die erste wieder in 2 Jahrzehnte getheilt und diese Theilung so oft wiederholt, als eine Periode beendigt ist. Diese Perioden vergleicht er mit „Fächern", „und in diese Fächer müssen bei der Forsteinrichtung die Waldabtheilungen gebracht werden". (S. 43.) Auf diesen Ausdruck „Fächer" läßt sich die spätere Entstehung des Wortes „Fachwerksmethoden"*) zurückführen. Im § 41 seiner Anweisung (1820) behandelt Cotta ein Beispiel rein nach dem einfachsten Flächenfachwerk, indem er die einzelnen Perioden mit gleichen Flächensätzen ausstattet. Er meint, es würden sich oft, bei der größten Verschiedenheit des Ertrages einzelner Orte, die periodischen Erträge dennoch ausgleichen, wenn die Perioden der Fläche nach gleichgestellt werden, da nur selten blos gute oder blos schlechte Bestände in einer Periode zur Benutzung kommen. Im Weiteren (§ 44) gedenkt Cotta der Möglichkeit, wo diese Ausgleichung nicht stattfindet, nach der verschiedenen Bestandsgüte der einen Periode etwas mehr Fläche zuzuweisen als der anderen; „so wird man ohne Schätzung eine sehr regelmäßige und dauerhafte Einrichtung machen können, bei welcher Nachhaltigkeit, Sicherheit, und ziemliche Gleichförmigkeit des Ertrags, neben der Freiheit des Betriebes und der ungelähmten Verwaltung aufs Beste bestehen können." Es wird also hier ein Flächenfachwerk mit annähernder Reducirung der Flächen empfohlen. Ein reines Flächenfachwerk wendet Cotta auch

*) Der Ausdruck „Fachwerk" findet sich wohl zuerst in Laurop's Jahrbüchern der gesammten Forst- und Jagdwissenschaft und ihrer Literatur, 2. Jahrgang, 1824, Heft 3. In einem Aufsatz, „Die Königlich Sächsische Forstverwaltung", heißt es daselbst (S. 24): „Diese Perioden dienen als Fachwerke, in welche der Holzertrag gewissermaßen niederlegt wird . . . ." Der Verfasser dieses Aufsatzes ist nicht bekannt, vielleicht war es Cotta selbst. Als solchen citirt ihn v. Wedekind in seiner Anleitung zur Betriebsregulirung und Holzertragsschätzung der Forste (1834), indem er S. 8 unter Bezugnahme auf den erwähnten Aufsatz bemerkt: „. . . . Dieses von Hartig und Cotta zuerst gründlich dargelegte Verfahren, wurde von Cotta selbst, schon längst vor Hundeshagen, Fachwerksmethode genannt."

beispielsweise für die Umwandlung eines Plenterwaldes in schlagweisen Hochwaldbetrieb an; eine betreffende Tabelle E am Schlusse seiner „Anweisung" u. s. w. (1820) stattet jede der drei 30jährigen Perioden mit vollständig gleichen Flächen, aber mit ungleichen Erträgen aus.

An einer anderen Stelle („Anweisung" u. s. w. 1820, S. 56) bemerkt Cotta gegenüber der einfachen, vorher von ihm empfohlenen Flächentheilung: „Nicht immer ist man jedoch so genügsam bei einer Waldeinrichtung; man verlangt oft nicht nur eine noch größere Gleichförmigkeit des Ertrags, als hierdurch erreicht wird, sondern man will auch den Ertrag zum Voraus wissen, und nicht abwarten, bis er im Laufe der Bewirthschaftung bekannt wird. Es giebt auch allerdings Fälle, wo dieses nöthig oder wenigstens gut ist". Für solche Fälle lehrt er (S. 58 bis 63) eine specielle Forstertragsbestimmung nach gutachtlicher Schätzung und wendet dabei ein Massenfachwerk an, indem er durch Verschiebung der Abtheilungen und Bestände die Ungleichheit der periodischen Erträge einigermaßen ausgleicht, nachdem der erste Ansatz durch einen mit Rücksicht auf die Bestandslagerung entworfenen Hauungsplan gefunden wurde. Vergleichen wir die Arbeiten Cottas und Hartigs, so stellt sich heraus, daß ersterer stets ein weit größeres Gewicht auf die Herstellung einer guten Bestandsordnung legte, als letzterer. Es erklärt sich dies sehr leicht aus dem verschiedenen Wirkungskreise beider Männer. Während Cotta hauptsächlich zuerst die thüringischen, später die sächsischen Nadelholzforste im Auge hatte, entstand Hartigs Verfahren in den hessischen Laubholzgebieten.*)

Die Idee der Betriebsklassenbildung ist Cotta nicht fremd gewesen, er giebt darüber indessen keine scharf bestimmten Vorschriften.

Cotta erwarb sich ein besonders Verdienst dadurch, daß er schon 1804 (Systematische Anleitung ꝛc. 2. Abth. S. 133 u. f.) auf die Nothwendigkeit gründlicher Forstrevisionen hinwies. Diese Revisionen sollten nach Maßgabe der Localverhältnisse alle 10, 15 oder 20 Jahre eintreten und darüber Auskunft geben: „1) ob alle gegebenen Vorschriften bisher gehörig befolgt worden sind? 2) welches der Erfolg dieses Verfahrens gewesen? 3) ob hier und da Abänderungen oder ganz neue Anordnungen gemacht werden müssen? 4) auf welche Weise diese am zweckmäßigsten zu veranstalten sind?" Auch genaue Vorschriften über Materialcontrole werden gegeben. Noch mehr tritt die

*) Bernhardt: Geschichte des Waldeigenthums ꝛc. 2. Band, 1874. S. 354 und 355.

Wichtigkeit der Revisionen und die der Führung der Wirthschaftsbücher in der Anweisung von 1820 hervor (3. Abth. S. 141 u. f.). In Sachsen wurde die erste Revision 1824 abgehalten.

Wo Cotta ein Massenfachwerk anwendet, vergißt er nicht der Fläche, und wir finden deshalb schon durch Cotta jenes neuere Verfahren angebahnt, welches man combinirtes Fachwerk nennt, da dasselbe bald mehr, bald weniger Massen- und Flächenfachwerk zu vereinigen strebt.

Schon zu Cottas Zeit, als derselbe noch das Forsteinrichtungswesen in Sachsen leitete, entwickelte sich das hier angewendete Verfahren zu einem combinirten Fachwerke (s. § 123)*). Das heißt, man hielt im Interesse der Herstellung einer guten Bestandsordnung am Flächenfachwerke fest und wies den einzelnen, 20jährigen Perioden nach Umständen gleiche oder verhältnißmäßige Flächen zu, auf welchen die Hiebszeit der einzelnen Orte sich mehr oder weniger nach derjenigen richten sollte, in welcher die ganzen Abtheilungen der künftigen Bestandsfolge halber zur Benutzung kommen sollten.**) Dabei versuchte man allerdings bald mehr, bald weniger zu groß erscheinende Schwankungen der periodischen Erträge auszugleichen, welche anfänglich noch für die ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit nachgewiesen wurden.

Eine wesentliche Vereinfachung der Fachwerksmethoden trat ein, als man aufhörte, specielle Berechnungen der Flächen und Massen für die ganze Umtriebszeit anzustellen. Zuerst war es wohl namentlich der hessische Oberforstdirector Ph. E. v. Klipstein***), welcher vorschlug, die specielle Ertragsberechnung nur für die nächste Periode auszuführen, die folgenden Perioden dagegen nur ganz summarisch zu berücksichtigen. Er gestattete bis 20 % Differenzen. Auch in Sachsen sah man, belehrt durch die Revisionen, bald von der speciellen Bestimmung der Zukunft aller Orte ab, und kurze Zeit auf einem 40jährigen Hiebsplan feststehend, ging man vom Jahre 1834 an dazu über, die speciellen Hiebsbestimmungen nur auf die nächsten 10 Jahre zu ertheilen und auch den Hiebssatz nur für diesen Zeitraum festzustellen.†)

---

*) Festschrift für die XXV. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Dresden. 1865. 2. Theil, S. 21 u. f.

**) Festschrift rc. 2. Theil, S. 22.

***) v. Klipstein: Versuch einer Anweisung zur Forstbetriebs-Regulirung. Gießen, 1823.

†) Festschrift rc. 2. Theil, S. 24.

III. Die Normalvorraths-Methoden.

Die Normalvorrathsmethoden, auch Weiser- oder Formel-Methoden genannt, berechnen den Hiebssatz mit Hilfe einer Formel aus dem Verhältniß zwischen dem wirklichen und normalen Vorrath und dem Zuwachs eines Waldes; ein Wirthschaftsplan ist zur Entwickelung des Hiebssatzes nicht Voraussetzung.

Die älteste dieser Methoden ist die sogenannte österreichische Kameraltaxe. Am 12./14. Juli 1788 wurde von der Hofkammer in Wien ein Decret erlassen, welches ein bestimmtes Verfahren für „Waldabschätzungen" vorschreibt.*) Das Decret weist übrigens auf die beim Steuerregulirungsgeschäft bereits angewendeten Schätzungsmethoden hin. War auch der Zweck des Decretes nur der, Vorschriften für Waldabschätzungen, d. h. für Waldwerthrechnungen zu geben, so entwickelte sich doch sehr bald aus ihm jene Ertragsregelungs-Methode, welche allgemein mit dem Namen österreichische Kameraltaxe bezeichnet wird. Offenbar war hierzu nächstliegende Ursache die dem Decrete zu Grunde liegende Idee eines Waldnormalzustandes; es spricht von einem „forstmäßig behandelten und in ordentliche Schläge eingetheilten" Walde, dem gegenüber von einem „über seine Kräfte hergenommenen" und von einem „geschonten" Walde. Wer übrigens zuerst die Vorschriften des Decretes zu Zwecken der Ertragsregelung anwendete, ist nicht bekannt.**) Jedenfalls ist dies aber sehr bald geschehen, denn

*) Der Wortlaut dieses Decretes war in der forstlichen Literatur lange Zeit unbekannt. Verfasser fand dasselbe in dem „Gesetzlexikon im Geistlichen-, Religions- und Toleranzfache, wie auch in Güter-, Stiftungs-, Studien- und Censursachen für das Königreich Böhmen von 1601 bis Ende 1800. Aus den Originalakten des k. k. Gubernialarchivs ausgezogen und geordnet von P. K. Jaksch", VI. Band (1818), und theilte es im Tharander Jahrbuche, 19. Band (1869), S. 78 u. f. mit.

**) Die Geschichte der Kameraltaxe hat J. Newald durch Veröffentlichung der amtlichen Verhandlungen, welche zum Erlaß des Normales oder Decretes geführt haben, neuerdings geschildert. Zu vergl. Newald: Zur Geschichte der Cameral-Taxations-Methode. Wien, 1881. (Separatabdruck aus dem V. und VI. Hefte der Mittheilungen des niederösterreichischen Forstvereines). Es ist aber wohl nicht ganz richtig, wenn er dem Verfasser der 1878 erschienenen „Instruction für die Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste" ungenügendes Vertrautsein mit dem Wesen dieser Methode vorwirft, und wenn er das Tharander Jahrbuch (30. Bd.) tadelt, weil es die Anwendung der Kameraltax-Formel in dieser Instruction damit entschuldigt, daß den österreichischen politischen Behörden, welche wegen Servitutsfragen forstliche Wirthschaftspläne zu prüfen haben, gestützt auf das Gesetz, die Kameraltaxe als das allein berechtigte Verfahren gelte. Nicht richtig ist hier nur der Ausdruck „Gesetz", es müßte besser heißen „Gebrauch", ob-

André spricht schon 1811 von der „Kameral-Methode" als von etwas bereits Bekanntem. Diese Methode lehrt den Normalvorrath („fundus instructus") als Factor des Normalzustandes kennen und fordert, daß die Wirthschaft Vorrathsmangel oder Ueberschuß während einer Umtriebszeit ausgleiche. Die Betriebsklassen-Eintheilung war dem Verfahren jedenfalls nicht fremd, dagegen ist bei ihm von einem Wirthschaftsplan im Sinne der älteren Fachwerksmethoden keine Rede. Genauer geschildert wurde die Kameraltaxe zuerst von Ch. Carl André und namentlich von seinem Sohne, dem Forstrath Emil A. André*). Letzterer findet einen Vorzug der Kameraltaxe gegenüber dem Fachwerke Hartigs besonders mit darin, daß sie von der Aufstellung von Wirthschaftsplänen für ganze Umtriebszeiten nichts weiß; er bekundet dadurch wirthschaftliche Einsicht, daß er den Wirthschaftsplan nur auf 20 Jahre aufstellen und alle 20 Jahre erneuern will.**)

Ueber die Entwickelung der Formel des Hiebssatzes und den Gang des Verfahrens selbst zu vergl. § 126. Es stützt sich einzig und allein auf die Größe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses. Ob dies wegen Mangels an Ertragstafeln oder grundsätzlich geschehen, läßt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. —

Wenige Jahre später, im Jahre 1795, wahrscheinlich aber ohne Kenntniß von der Kameraltaxe zu haben, schrieb anonym der fürstlich Lippe'sche Oberförster Paulsen seine „Kurze, praktische Anweisung zum Forstwesen" und stellt darin vollständig neue Gesichtspunkte für die Ertragsregelung auf***). Er entwickelt das Verhältniß des

---

gleich das Jahrbuch den ersteren Ausdruck einer sehr guten Quelle entnommen hatte. Zu vergl. hierüber: Micklitz: Die Anwendung der Cameraltaxations-Methode, im Tharander Jahrbuche 32. Bd. (1882), S. 60 u. f., sowie das Repertorium des Tharander Jahrbuches 33. Bd., S. 254 und 255.

*) Ch. C. André in: Oekonomische Neuigkeiten; seit 1811.

Emil A. André: Versuch einer zeitgemäßen Forstorganisation. 1. Abth. Innere Forstorganisation, enthaltend die vollkommenste Sicherstellung der Nachhaltigkeit. Prag, 1823. (2. Aufl. 1830.)

**) A. a. O. l. c. S. 88. „Nach Verlauf der ersten speciellen Periode von 20 Jahren entwirft man den neuen Wirthschafts- und Kulturs-Plan für die nächstfolgende zweite specielle Periode, oder die folgenden 20 Jahre u. s. w."

***) Kurze, praktische Anweisung zum Forstwesen oder Grundsäzze über die vortheilhafteste Einrichtung der Forsthaushaltung und über Ausmittelung des Werths vom Forstgrunde, besonders auf die Grafschaft Lippe angewendet, verfasset von einem Forstmanne und herausgegeben von Georg Ferdinand Führer, Fürstl. Lippischen Cammerath, nebst einer Vorrede vom Königl. Churfürstlichen Herrn Oberförster Kuntze zu Erzen. Detmold, 1795.

(laufenden) Zuwachses zu dem Ertrage des Forstgrundes im vollkommenen Zustande und schließt aus diesem Verhältniß auf die Größe des Ertrages eines Waldes im unvollkommenen Zustande. Sehr richtig weist Paulsen darauf hin, daß einem Walde im vollkommenen Zustande jährlich nicht mehr und nicht weniger Masse zu entnehmen sei, als jährlich durch den Zuwachs ersetzt werde. Die bis dahin meist übliche Berechnung der Massen und des Zuwachses auf Probemorgen in völlig schlagbarem Holze verwirft er, da (l. c. S. 76) diese „Probemorgen zu keinem richtigen Maasstabe der Bestimmung des möglichen Ertrags vom Forstgrunde dienen können, weil sie kaum die Hälfte des sämtlichen Holzes enthalten, was seit der vorigen Abholzung darauf erwachsen — durch Verdrängung bey der Zunahme des Bestandes aber von der Natur schon vorhin abgeworfen ist, noch was ferner vor dessen gänzlicher Abholzung darauf erwachsen kann.“ Um diesen Fehler zu vermeiden, entwirft er eine Reihe von Erfahrungstafeln für verschiedene Holzarten und Bonitäten. Diese Tafeln enthalten nicht blos die Haubarkeits-, sondern auch die Zwischennutzungen. Dadurch wird es möglich, durch Summirung und Zurechnung der Abgangsmassen zu den Abtriebserträgen verschiedener Altersstufen den Gesammtertrag verschiedener Umtriebe aufzufinden. Die Summirung der Ertragstafel giebt den Normalvorrath, mit diesem wird in die Summe aus dem Inhalte des ujährigen Schlages und sämmtlicher bis dahin eingehenden Zwischennutzungen dividirt; das Product aus dem erhaltenen Quotienten mit dem wirklichen Vorrath eines der Bonität der Ertragstafel entsprechenden Waldes ist gleich dem jährlich möglichen Gesammtertrage.

Nicht nur durch die Aufstellung von Ertragstafeln*) erwarb sich Paulsen ein Verdienst um die Wissenschaft, sondern sonach auch dadurch, daß er einen einfachen neuen Weg der Ertragsregelung lehrte, dadurch der erste Begründer der auf das Nutzungsprocent gegründeten Abschätzungstheorien wurde**). —

Einen ganz ähnlichen Weg wie Paulsen schlug Hundeshagen***) ein. Fast möchte man glauben, daß ihm Paulsen's

*) Nicht unerwähnt darf hier bleiben, daß zu derselben Zeit auch G. L. Hartig Erfahrungstafeln in seiner Anweisung zur Taxation der Forste veröffentlichte.

**) Th. Hartig: Vergleichende Untersuchungen über den Ertrag der Rothbuche. Berlin, 1847. S. IV. — Th. Hartig hat hier die Verdienste Paulsen's zuerst in weiteren Kreisen bekannt gemacht.

***) Hundeshagen: Encyclopädie der Forstwissenschaft. Zweite Abtheilung,

Arbeit nicht fremd geblieben sei, obgleich er dieselbe, so viel uns bekannt, nirgends erwähnt. Möglich ist es aber auch, daß Hundeshagen ganz selbstständig zu derselben Ertragsformel gelangte. Wie Paulsen vertheilt Hundeshagen den Vorraths-Mangel oder Ueberschuß nicht einfach arithmetisch auf die ganze Umtriebszeit, sondern multiplicirt mit dem Quotienten aus Normalvorrath in den normalen Hiebssatz den wirklichen Vorrath, um einen jährlichen Hiebssatz zu finden, bei dessen Nutzung sich die Vorrathsdifferenzen allmälig ausgleichen. Diesen Quotienten nannte er das Nutzungsprocent, obgleich derselbe gar kein Procent ist (s. S. 150). Die Rechnung stützt sich durchgängig auf den laufenden Zuwachs; das Nutzungsprocent wird nur mit Hilfe des Abtriebsertrages berechnet, während Paulsen die Zwischennutzungen mit berücksichtigt, da er sie dem normalen Hiebssatze zurechnet. Hundeshagen nannte sein Verfahren selbst das „rationelle", wodurch sich der Name „rationelle Methoden" später auf alle Normalvorraths-Methoden allmälig übertrug. Die Eintheilung des Waldes in Betriebsklassen ist bei Hundeshagen streng durchgeführt. Der Fällungsplan dagegen macht keinen unbedingten Bestandtheil seiner Methode aus. „Periodische Nachschätzungen" (Revisionen) werden gefordert. Ueber das Verfahren selbst zu vergl. § 127.

Historisch nicht uninteressant ist das Verfahren des königl. bayerischen Salinen-Forstinspectors Huber, welches derselbe schon 1812 seiner Dienstbehörde mittheilte, aber erst später veröffentlichte*). Er setzt den Hiebssatz gleich dem wirklichen Zuwachs, vermehrt oder vermindert um einen entsprechenden Theil der positiven oder negativen Vorrathsdifferenz $V_w - V_n$, welche er während einer Umtriebszeit in einer fallenden Reihe beseitigen will. Huber schließt sich also der Kameraltaxe an, berechnet jedoch den Normalvorrath nicht mit dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, sondern veranschlagt ihn nach seiner

forstliche Gewerbslehre. Tübingen, 1821. — 4. Auflage herausgegeben von J. L. Klauprecht. Tübingen, 1843.

Derselbe: Die Forstabschätzung auf neuen, wissenschaftlichen Grundlagen, Tübingen, 1826. — 2. Auflage herausgegeben von J. L. Klauprecht. Tübingen, 1848.

*) 1824 und 1825 in Behlen's Zeitschrift für das Forst- und Jagdwesen. 2. und 4. Band. — Später, 1832 und 1833 lieferte er in der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung Nachträge, welche Erläuterungen und einige Abänderungen enthalten.

wirklichen Masse. Ebenso wird der wirkliche Vorrath nach der vorhandenen Masse annähernd eingeschätzt, indem man die Bestände nach ihrem Alter an 4 Perioden vertheilt und für jeden einzelnen Bestand annimmt, daß er das mittlere Alter seiner Periode habe. Nur in den älteren Beständen erfolgt eine specielle Massenaufnahme durch Probeflächen.

Der normale Zuwachs wird als periodischer Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt, der wirkliche als laufend jährlicher während der nächsten 10 Jahre. Der Hiebssatz selbst wird nur für 10 Jahre bestimmt. Eine praktische Bedeutung hat das Verfahren heute wohl nicht mehr.

Auch der fürstlich sigmaringische Forstmeister Karl und Carl Heyer verließen wieder den von Hundeshagen betretenen Weg.

Ersterer veröffentlichte 1838*) eine dem äußeren Anschein nach der Kameraltax-Formel ähnliche Formel für die Berechnung des Hiebssatzes. Die einzelnen Factoren werden aber nicht mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, sondern mit dem laufenden Zuwachse berechnet, und an Stelle des für die Ausgleichung der Differenz zwischen dem wirklichen und dem normalen Vorrathe von der Kameraltaxe willkürlich gewählten Umtriebes bestimmt Karl einen nach den vorliegenden Waldverhältnissen verschieden zu bemessenden Ausgleichungszeitraum. — Derselbe bearbeitete später eine besondere „Fachwerksmethode", welche in Verbindung mit einer ihr eigenthümlichen Vorraths- und Zuwachsberechnung steht**). Zu vergl. § 129.

Carl Heyer***) schloß sich noch mehr an die Kameraltaxe an, als Karl, indem er wie diese die Rechnung auf den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs stützt. Die Ausgleichung der Vorrathsdifferenzen soll wie bei der Methode Karl's während eines nach den vorliegenden Waldverhältnissen verschieden zu bemessenden Zeitraumes erfolgen. Auf „Betriebspläne" legt er besonderes Gewicht, „obschon ihre Anfertigung gerade nicht durch das Princip dieser Methode bedingt wird".†) Eigenthümlich ist aber die Thatsache, daß der wirkliche Haubarkeits-Durch-

---

*) H. Karl: Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebs-Regulirungs-Methode. Sigmaringen, 1838.

**) H. Karl: Die Forstbetriebs-Regulirung nach der Fachwerksmethode auf wissenschaftlichen Grundlagen. Stuttgart, 1851.

***) Carl Heyer: Die Waldertrags-Regelung. Gießen, 1841. — 2. und 3. Auflage herausgegeben von Gustav Heyer. Leipzig, 1862 und 1883.

†) C. Heyer: Die Waldertrags-Regelung. 1841. S. 235.

schnittszuwachs, wie ihn Heyer in Rechnung stellen will, richtig eigentlich nicht früher ermittelt werden kann, als bis man das Abtriebsalter der einzelnen Bestände kennt; es muß also ein specieller Hiebsplan für den ganzen Umtrieb aufgestellt werden, um den fraglichen Zuwachs zu berechnen. Dadurch wird streng genommen das Verfahren zu einer Fachwerksmethode, welche nur mehr oder weniger nebenher bei der Bestimmung des Hiebssatzes durch die Ertragsformel unterstützt wird. Noch deutlicher, als in der 1. Auflage der „Waldertrags-Regelung" tritt dies in der von G. Heyer herausgegebenen 3. Auflage des Buches hervor. Zu vergl. § 128.

Eine zu den Vorrathsmethoden im strengsten Sinne des Wortes ebenfalls nicht gehörige, indessen denselben sich durch ihre Begründung eng anschließende Methode der Ertragsregelung entwickelte Professor Breymann in Mariabrunn, indem er sich auf den Factor eines der normalen Altersabstufung entsprechenden Durchschnittsalters stützte*). Zu vergl. § 130.

Endlich verdient hier noch jenes Verfahren Erwähnung, welches durch eine officielle Instruction vom Jahre 1856 für die Vermessung und Abschätzung der österreichischen Reichsforste bestimmt wurde, da es wenigstens theilweise den Normalvorrathsmethoden angehört. Es schließt sich an die Kameraltaxe an, unterscheidet sich von dieser jedoch wesentlich in der Ermittelung der einzelnen Factoren. An Stelle dieser Instruction trat eine neue im Jahre 1878. Zu vergl. § 131.

IV. Ertragsermittelungen nach Durchschnittsgrößen.

Mit verschiedenen Modificationen ist in der Praxis eine große Anzahl solcher Methoden versuchsweise in Anwendung gebracht oder auch nur empfohlen worden.

Wir können dieselben in folgende Kategorien theilen:

1) Bestimmung des Hiebssatzes nach den Ergebnissen der bisherigen Abnutzung.

Ist letztere als Durchschnittssatz aus einer längeren Reihe von Jahren zu entwickeln, dann kann sie allerdings eine sehr brauchbare Hilfsgröße für die Bestimmung des künftigen Hiebssatzes werden, das

*) Breymann a. a. O.: Anleitung zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages. Wien, 1855. — Anleitung zur Holzmeßkunst, Waldertragsbestimmung und Waldwerthberechnung. Wien, 1868.

heißt nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der allmäligen Gestaltung des Alters- und Bonitätsklassen-Verhältnisses.

2) Ertragsbestimmung nach den Zuwachsverhältnissen ungefähr passender Erfahrungstafeln.

3) Ermittelung des Hiebssatzes durch Vergleichung des Waldes mit ähnlichen, bereits eingerichteten Wäldern.

Die unter 2 und 3 genannten Methoden sind nur dann von Werth, wenn es sich darum handelt, in ganz kurzer Zeit ein ungefähres Urtheil abzugeben.

4) Ertragsbestimmung durch unmittelbare Untersuchung des wirklichen Zuwachses, und zwar soll der Hiebssatz gleich sein

a) dem laufend jährlichen Zuwachs, oder
b) dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, oder
c) dem jährlichen, durchschnittlichen Zuwachs, bezogen auf das gegenwärtige Alter und die vorhandene Masse der Bestände.*)

Daß die unter IV. genannten Methoden keinen großen Werth haben, bedarf eines weiteren Beweises nicht, sie können nur Hilfsgrößen für die Bestimmung des Materialertrages bieten. Wir werden sie daher im Folgenden nicht näher besprechen.

Wiederholt hat man versucht, die verschiedenen Methoden der Ertragsbestimmung in ein bestimmtes System zu bringen. Die Schwierigkeit der Entwickelung eines solchen Systemes liegt in den zahlreichen Uebergangsformen, welche die verschiedenen Methoden unter einander verbinden, dann in der gleichzeitigen Anwendung verschiedener Methoden, also in einer Vermengung derselben. In der Praxis stehen. wie Martin**) sehr richtig bemerkt, die verschiedenen Methoden gar nicht so scharf getrennt gegenüber, als unsere Lehrbücher und Zeitungsartikel glauben machen. Wir haben es deshalb vorgezogen, in den folgenden §§ nur einige typische Formen der Hauptmethoden zu schildern, ohne uns an ein strenges System zu binden.

Forstmeister Dr. Stötzer***) hat in neuester Zeit ein System der Methoden der Ertragsregelung aufgestellt, welches in der Hauptsache wenigstens mit unserer Anordnung derselben übereinstimmt.

---

*) Hierher gehört die Methode des bayer. Forstmeister Martin: Der Wälder Zustand und Holzertrag u. s. w. München, 1836.

**) Dr. H. Martin: Wegnetz, Eintheilung und Wirthschaftsplan in den Gebirgsforsten. Münden, 1882.

***) Forstwissenschaftliches Centralblatt. 1884. S. 522 u. f.: Einige Bemerkungen über den Begriff der Fachwerksmethoden.

Dasselbe lautet wörtlich wie folgt:

Alle Methoden der Ertragsregulirung verfolgen den Zweck, die Nachhaltigkeit des Waldertrags zu sichern und die Abnutzung zu regeln. Sie erreichen das Ziel:

I. Durch örtliche Eintheilung des Waldes in fest abgegrenzte Jahresschläge	A. Flächen- oder Schlageintheilung.
II. Mit Hilfe und auf Grund eines in Fächer eingetheilten tabellarischen Planes	B. Fachwerksmethoden.
1. mit Flächenfachen	a) Flächenfachwerk.
2. „ Massenfachen	b) Massenfachwerk.
3. „ Flächen- u. Massenfachen	c) Combinirtes Fachwerk.
a) für den ganzen Einrichtungszeitraum	α) volles combinirtes Fachwerk.
b) für einen Theil desselben	β) unvollkommenes combinirtes Fachwerk (z. B. Judeich's Bestandswirthschaft).
4. theils mit Flächen- und Massenfachen, theils mit bloßen Flächenfachen	δ) Gemischtes Fachwerk (z. B. Klipstein's, Grebe's Verfahren).
III. Durch Ableitungen aus dem arithmetischen Verhältniß zwischen Vorrath und Zuwachs, zu deren Entwickelung ein Wirthschaftsplan nicht Voraussetzung, sondern nur eventuelles Darstellungsmittel ist . .	C. Normalvorraths- od. Formelmethoden.

Dieses System hat jedenfalls eine historische Basis und zeichnet sich durch Einfachheit aus. Wir lassen es dahingestellt sein, ob man nicht das unter 4 genannte gemischte Fachwerk als eine Unterart des vielseitigen combinirten Fachwerkes betrachten könne.

Anzufügen wären der Vollständigkeit wegen die von uns unter IV aufgeführten Methoden der Ertragsermittelung nach Durchschnittsgrößen, obgleich dieselben nur einen höchst zweifelhaften Werth besitzen und nur für ganz oberflächliche Gutachten Anwendung finden können.

§ 119.

Die Schlageintheilung.

Diese Methode theilt die Fläche des Waldes in einzelne Jahresschläge und grenzt letztere örtlich fest ab; der Ertrag jedes einzelnen Schlages giebt den Hiebssatz der Abtriebsnutzung für das betreffende Jahr.

Es wird also streng genommen gar kein Massen-, sondern nur ein Flächen-Hiebssatz, kurzweg Flächensatz bestimmt.

Für den jährlichen Betrieb ist letzterer gleich dem Jahresschlage, also nach § 27 $\frac{F}{u}$ oder $\frac{F}{u+n}$, je nachdem die Begründung des neuen Bestandes dem Abtriebe des alten sofort folgt oder nicht.

Für kleine Waldungen mit aussetzendem Betriebe würde sich der Flächensatz berechnen durch $\frac{nF}{u}$, wenn nur alle n Jahre ein Schlag geführt werden soll.

Man unterscheidet:

a) die einfache oder geometrische Schlageintheilung,

b) die Eintheilung in Proportionalschläge.

Erstere, wohl die älteste Form, besteht einfach darin, daß man den Wald ohne Rücksicht auf Bestands- oder Standortsbonität in gleich große Jahresschläge theilt. Je nach den Terrain- und sonstigen Verhältnissen wird man mehr oder weniger regelmäßige Form und Aneinanderreihung der letzteren erlangen können.

Für Niederwald eine wohl brauchbare Methode, denn wenn man von einem 20 *ha* großen Walde, welcher im 20jährigen Umtriebe bewirthschaftet werden soll, jährlich $^{20}/_{20} = 1$ *ha* abtreibt, so wird schon im nächsten Umtriebe stets 20 jähriges Holz zum Hiebe kommen.

Während des ersten Umtriebes ergeben sich hierbei mehr oder weniger große Schwankungen des Ertrages wegen der Alters- und Bonitäts-Differenzen der einzelnen Schläge. Für die folgenden Umtriebe bleiben bei geometrisch gleich großen Schlägen Schwankungen des jährlichen Ertrages wegen der Verschiedenheit der Bonitäten. Um dies zu vermeiden, wurde die Eintheilung in Proportionalschläge angewendet, d. h. man bestimmte die Größe der einzelnen Schläge nach dem umgekehrten Verhältnisse ihrer Bonität, und zwar entweder nach der Standorts- oder nach der Bestands-Bonität.

Könnte man die Standortsgüte genau bestimmen, so würde dies erstere Verfahren Ertragsdifferenzen nur für die erste Umtriebszeit in Folge abnormen Alters- und Bonitäts-Klassenverhältnisses der Bestände ergeben, die folgenden Umtriebe müßten gleiche Erträge liefern.

Ermittelt man die Schlaggröße nach dem Verhältnisse der gegenwärtigen Bestandsbonität, so wird der erste Umtrieb zwar gleiche Jahreserträge gewähren, soweit das gegenwärtige Altersklassenverhältniß nicht unvermeidliche Störungen verursacht; dagegen werden künftig die Differenzen der Standortsbonitäten auf die Dauer Schwankungen des Hiebssatzes hervorrufen.

Die Rechnungsform bleibt sich gleich, wir mögen die Schlaggröße nach der Bonität des Standortes oder nach der des Bestandes ermitteln.

Beispiel. Ein 100 *ha* großer Niederwald mit 20jährigem Umtriebe enthalte drei verschiedene Standortsklassen:

a) 30 *ha* mit 4 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs,
b) 50 „ „ 3 „ „ „
c) 20 „ „ 2,5 „ „ „

Mittlere Bonität:

$$\frac{30 \,.\, 4 + 50 \,.\, 3 + 20 \,.\, 2{,}5}{100} = 3{,}2\,fm.$$

Reducirte Flächen:

$$\text{a)}\quad 30 \times \frac{4}{3{,}2} = 37{,}5\,ha,$$

$$\text{b)}\quad 50 \times \frac{3}{3{,}2} = 46{,}9\ „$$

$$\text{c)}\quad 20 \times \frac{2{,}5}{3{,}2} = 15{,}6\ „$$

Zusammen 100 *ha*.

$$\text{Jahresschlag}\ \frac{100}{20} = 5\,ha.$$

Größe der einzelnen Proportionalschläge:

$$\text{Von a)}\quad 4 : 3{,}2 = 5 : x,\ \text{hieraus}\ x = \frac{3{,}2 \,.\, 5}{4} = 4{,}00\,ha,$$

$$„\ \text{b)}\quad 3 : 3{,}2 = 5 : x,\ „\ x = \frac{3{,}2 \,.\, 5}{3} = 5{,}33\ „$$

$$„\ \text{c)}\quad 2{,}5 : 3{,}2 = 5 : x,\ „\ x = \frac{3{,}2 \,.\, 5}{2{,}5} = 6{,}40\ „$$

Hiernach würde liefern:

$$\text{a)}\quad \frac{30}{4} = 7{,}50\ \text{Jahresschläge},$$

$$\text{b)}\quad \frac{50}{5{,}33} = 9{,}38\ „$$

$$\text{c)}\quad \frac{20}{6{,}4} = 3{,}12\ „$$

20 Jahresschläge*).

*) Zu vergl. § 77.

Die einzelnen Schläge werden nun im Walde am besten durch bleibende Steine begrenzt. Hierbei ist selbstverständlich auf die Terrain- und Transportverhältnisse Rücksicht zu nehmen.

Die Proportionaltheilung eines Mittelwaldes wird den Zweck der Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung nicht viel besser erreichen, wie die einfache geometrische Schlageintheilung, weil die Erträge des Oberholzes viel zu schwankende sind; trotzdem empfiehlt es sich auch für diese Betriebsart, den Wald in einzelne, fest abgegrenzte Jahresschläge zu theilen, deren Größe im umgekehrten Verhältnisse zur Standortsbonität steht.

Bei dem geregelten Plenterbetrieb ist weniger eine Eintheilung des Waldes in Schläge für die einzelnen Jahre, als in solche für längere Zeiträume, z. B. für Jahrzehnte (Decennialschläge) zu empfehlen. Es bildet diese Form der Schlageintheilung den Uebergang zum Flächenfachwerk. Nach den jetzt allgemein herrschenden, gewiß auch begründeten Ansichten sind im Plenterbetriebe nur jene Wälder oder Waldtheile zu bewirthschaften, welche auf exponirten Kuppen, Bergrücken, Küsten ꝛc. als eigentliche Schutzwaldungen zu betrachten sind, bei denen die Erhaltung eines entsprechenden Waldstandes über die Bedeutung des Holzertrages zu stellen ist. Wir empfehlen deshalb hier ohne Weiteres die einfache geometrische Theilung des Ganzen in Decennial- oder überhaupt in solche Schläge, welche dem Zeitraume von einer Revision bis zur anderen entsprechen.

Allgemeine Würdigung der Schlageintheilung.

Die Schlageintheilung ist unter allen Methoden der Ertragsregelung diejenige, welche am meisten direct der Herstellung des normalen Altersklassenverhältnisses in Größe und Vertheilung zustrebt. Sie fordert deshalb die Erfüllung vieler Voraussetzungen, wenn nicht die größten Opfer der Wirthschaft auferlegt werden sollen:

Erstens muß, sollen sich die Schläge wirklich aneinander reihen, ein fast regelmäßiges Altersklassenverhältniß vorhanden sein, weil sonst ganz ungerechtfertigte Opfer durch den Hieb unreifer und durch das Stehenlassen überreifer Bestände zu bringen wären.

Zweitens muß ein regelmäßiger Fortgang des Hiebes ohne alle äußere Störung durch Absatzverhältnisse oder Elementar-Ereignisse stattfinden können.

Solche Anforderungen befriedigt der schlagweise Hochwaldbetrieb

selbst für die bloße Material-Ertragsregelung niemals, um so weniger, je höher der Umtrieb, entschieden gar nicht, wenn die Grundsätze der Finanzrechnung Anwendung finden sollen. Im Vorstehenden wurde deshalb dieser Betrieb nicht besonders erwähnt.

Anwendbar ist die Methode für den Niederwald und Mittelwald, mit den angegebenen Modificationen auch für den Plenterwald.

§ 120.

Die Fachwerksmethoden überhaupt.

Als man einsah, daß für den schlagweisen Hochwaldbetrieb eine Schlageintheilung nicht durchführbar war, um so weniger, je höher der Umtrieb, oder je mehr man Anspruch machte auf eine gewisse Gleichmäßigkeit des Hiebssatzes, verließ man die Eintheilung des Ganzen für die Einzeljahre und suchte sie auf längere Zeitabschnitte (Perioden, Fächer) zu begründen. Man entwarf einen für den ganzen Umtrieb oder für einen diesem mehr oder weniger nahestehenden Einrichtungszeitraum (S. 321) einen maßgebend sein sollenden Wirthschaftsplan, welcher sich auf die Periodentheilung stützte. Als charakteristische Eigenthümlichkeit der Fachwerksmethoden erscheint hiernach der Umstand, daß sie mit Hilfe eines in Fächer eingetheilten, tabellarischen Wirthschaftsplanes die Gleichstellung oder eine gewisse Regelmäßigkeit der Nutzung nach Fläche oder Masse nicht für die Einzeljahre, sondern für längere Zeitabschnitte (Perioden) entwickeln, und den jährlichen Hiebssatz an Fläche oder Masse, bezüglich dessen mehr oder weniger große Schwankungen gestattet sein können, durch Division des periodischen Hiebssatzes mit der Anzahl der Periodenjahre finden.

Zuerst war es G. L. Hartig, welcher die Perioden mittelst eines allgemeinen Wirthschaftsplanes mit gleichen oder allmälig steigenden Massenerträgen auszustatten versuchte; er wurde dadurch der Begründer des später sogenannten Massenfachwerkes (s. S. 298 u. f.). Die mehr oder weniger regelmäßige Eintheilung des Waldes in einzelne Periodenflächen fand dabei entweder nicht statt oder trat wenigstens gegenüber der Massenvertheilung in den Hintergrund.

Anderen waren die Massen- und Zuwachserhebungen zu unsicher. sie theilten deshalb den einzelnen Zeitabschnitten (Perioden) bestimmte, gleiche oder annähernd gleiche Flächen zu und übertrugen diese Eintheilung in mehr oder weniger regelmäßiger Form auf den Wald

selbst. So entstand das sogenannte Flächenfachwerk. Als einer der einflußreichsten Vertreter dieser Methode ist Heinrich Cotta zu betrachten, obgleich derselbe je nach den gegebenen Verhältnissen auch Massenfachwerk, Schlageintheilung oder combinirtes Fachwerk angewendet wissen wollte. Den Ausdruck „Fächer" für die Perioden hat Cotta zuerst gebraucht (s. S. 302).

Aus der Verbindung der Ziele des Massenfachwerkes mit denen des Flächenfachwerkes entstand später das sogenannte combinirte Fachwerk.

In der Theorie, noch mehr in der Praxis entwickelten sich zahlreiche Variationen aus den Grundgedanken der Fachwerksmethoden. Die Besprechung der Hauptformen der letzteren in den folgenden §§ kann nur einzelner dieser Variationen nebenher gedenken, sie soll zunächst die Hauptmethoden in einfachster Form schildern. Sind auch diese einfachsten Grundformen wohl niemals, wenigstens nicht für längere Zeit ohne die verschiedenartigsten Modificationen in Anwendung gekommen, so tritt bei ihnen das leitende Princip doch am schärfsten hervor.

In neuester Zeit hat Oberförster Denzin ein System der Fachwerksmethoden aufgestellt.*) Er versteht unter letzteren „diejenigen Methoden der Waldertrags-Regelung, welche die Etatsbestimmung auf die Bedingung basiren, daß die Betriebsfläche im Laufe eines im Voraus bestimmten Zeitraumes gerade einmal bis zu Ende genutzt wird. Die Betriebsfläche umfaßt diejenigen Betriebsklassentheile, deren Abtrieb bei der Ermittelung des Etats in Anschlag gebracht werden soll." Sein System lautet:

Man stellt die Betriebsfläche und deren Nutzungszeitraum fest und bemißt sodann den Etat derartig, daß während jenes Zeitraumes die Schläge der Einzeljahre

a) gleiche Flächengröße besitzen, b) Flächen von gleicher normaler Ertragsfähigkeit besitzen,	Flächenfachwerk.
c) an sich gleiche Holzmassenerträge versprechen, d) ergänzt durch die Erträge der Zwischennutzungen gleiche Massenerträge versprechen,	Massenfachwerk
e) partienweise (etwa zu 20) in Summa annähernd sowohl gleiche Flächengröße besitzen, als auch gleichgroße Holzmassenerträge versprechen und in diesen Partien einzeln gleiche Massenerträge erwarten lassen,	Kombinirtes Fachwerk.

*) Denzin: Zur Kenntniß und Würdigung des Massenfachwerks. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1877. S. 44 u. f. — Daselbst 1883. S. 292.

f) partienweise (etwa zu 20 oder 40) in Summa gleiche Flächengröße besitzen und innerhalb dieser Partien einzeln gleiche Massenerträge versprechen, — Partielles Flächenfachwerk.

g) innerhalb von Partien, die alle Bestände derselben Altersklasse umfassen und soviel Schläge erhalten, als die Altersklasse normalmäßig Jahre zählt, einzeln gleiche Flächengröße besitzen, — Unvollkommenes Flächenfachwerk.

h) gleiche Massenerträge versprechen. — Unvollkommenes Massenfachwerk.

Dieses System, welches für eine Gruppe gewisser Ertragsregelungs-Methoden an sich ganz richtig ist, paßt unserer Ansicht nach gerade für die Fachwerksmethoden deshalb nicht ganz, weil bei ihm der Begriff „Fachwerk" gänzlich verschwindet, wodurch es allerdings allein ermöglicht wird, die „Schlageintheilung" zu den Fachwerken zu rechnen.

Deshalb giebt auch Denzin den Ausdruck „Fachwerksmethoden" später*) auf und führt dafür die Namen „Normal-Altersabstufungs-" oder „Normal-Abstufungs-" oder kurz „Abstufungs-Methoden" ein. „Wie nämlich die Normalvorrathsmethoden die Tendenz verfolgen, den Normalvorrath herbeizuführen, so erblicken die Normal-Abstufungs-Methoden ihr Ziel darin, daß die Betriebsfläche durch Jahr für Jahr geführte Schläge im Laufe des Umtriebes gerade einmal abgetrieben und wieder angebaut wird und mithin auf ihr eine Stufenfolge von 1—u jähr. Holze, also in Bezug auf das Alter normale Abstufung entsteht." Hiernach nennt Denzin die bisher als Schlageintheilung und als Flächenfachwerk bezeichneten Methoden: Abstufungs-Methoden mit Flächenausgleichung, die bisherige proportionale Schlageintheilung und das Massenfachwerk: Abstufungs-Methoden mit Massenausgleichung u. s. w

§ 121.

Das Flächenfachwerk.

Unter Flächenfachwerk verstehen wir diejenige Regelungsmethode, welche mit Hilfe eines Wirthschaftsplanes die Nutzung eines Waldes für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig vertheilt, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen concreten oder reducirten Flächen ausgestattet werden.

Den jährlichen Hiebssatz für die Abtriebsnutzung findet das strengste Flächenfachwerk durch Division der periodischen Hiebsfläche mit der Anzahl der Periodenjahre; praktisch richtiger erscheint indessen die Modification, den Quotienten aus der Anzahl der Periodenjahre

*) Denzin: Zur Kenntniß der Fachwerksmethoden. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1883. S. 289 u. f.

in den periodischen Massen-Hiebssatz als jährlichen Hiebssatz anzunehmen. Um den Normalzustand des Waldes zu erreichen, strebt das Flächenfachwerk nach Herstellung des normalen Altersklassenverhältnisses in Größe und Vertheilung.

Man theilte jede Abtheilung (§ 110) einer bestimmten Periode im Sinne der Hiebsfolge zu. Hätte man z. B. einen Wald von 1000 *ha* im 100jährigen Umtriebe zu bewirthschaften, so würden sich 5 Perioden in 20jähriger Abstufung ergeben, und die Summe der einer solchen Periode zugewiesenen Abtheilungen müßte dann wenigstens annähernd gleich sein $\frac{1000}{5} = 200$ *ha*. Diesen Nachweis findet man in älteren, sächsischen Forsteinrichtungsarbeiten in einer besonderen Tabelle, der sogenannten „Zusammenstellung der Periodenflächen" geliefert.

Je nachdem man nun verschieden strenge Anforderungen stellte, verlangte man annähernde Gleichheit blos der concreten Fläche, die überhaupt einer Periode zugewiesen wurde, oder annähernde Gleichheit der nach der Standortsbonität reducirten Fläche. Letztere Bedingung war praktisch fast ganz unvereinbar mit der Tendenz des Flächenfachwerkes, die Periodentheilung auch auf den Wald selbst in einer der besten Hiebsordnung möglichst entsprechenden Weise zu übertragen; man hat daher meistens davon abgesehen. Die Möglichkeit dieser Vereinfachung gab erstens der Umstand an die Hand, daß sich wenigstens auf größeren Revieren die Bonitätsverschiedenheiten der einzelnen Theile jeder summarischen Periodenfläche von selbst gegenseitig annähernd ausgleichen, und zweitens die gewonnene Einsicht, daß die volle Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung nicht nothwendiges Erforderniß der Wirthschaft, daß sie im Gegentheil manchen anderen Rücksichten nachzustellen sei, so namentlich denen auf eine wohlgeordnete Hiebsfolge.

Letztere wurde bei der Uebertragung der Eintheilung auf den Wald selbst fast allein maßgebend, nur wenig modificirend konnten dabei die zufällig vorhandenen Bestandsverhältnisse einwirken. Da man erstens nicht in der Richtung des Hiebes neben einander liegende Abtheilungen einer und derselben Periode zuweisen durfte, weil man sonst zu breite Schläge erhalten hätte, da man zweitens dies eben so wenig mit Abtheilungen, welche verschiedenen Hiebszügen angehörig an den Wirthschaftsstreifen aneinander grenzen, thun konnte, weil dies zu lange Schläge ergeben hätte, so war durch Bestimmung einiger weniger Periodenflächen die ganze übrige Eintheilung gegeben.

Die Betrachtung folgender Figur mag das Gesagte erläutern.

Die deutschen Zahlen bezeichnen die Abtheilungen, die römischen die Perioden, welchen letztere zugewiesen wurden. Würde dieses ebene, daher eine regelmäßig rechtwinkelige Eintheilung vertragende Revier im 100jährigen Umtriebe bewirthschaftet, so entsprächen die Periodenzahlen auch den einzelnen Altersklassen in 20jähriger Abstufung. Denkt man sich die Abtheilungen in diesem Falle mit Beständen der betreffenden Altersklassen bestockt, so bietet die Figur das Bild des vom Flächenfachwerk erstrebten Normalzustandes*).

Es ist aus der Figur ersichtlich, daß z. B. die nebeneinander liegenden Abtheilungen 10 und 11 oder 39 und 40 u. s. w. nicht einer und derselben Periode zugewiesen werden können, weil dadurch die Jahresschläge doppelt so breit werden müßten, als sie der erstrebte Normalzustand fordert. Eben so wenig kann man die Abtheilungen 3 und 10 derselben Periode zutheilen, denn in Folge dessen würden die einzelnen Schläge die doppelte Länge erhalten. Noch unrichtiger

*) Bis vor etwa 40 Jahren wurden im Maßstabe der Bestandskarten und mit denselben Farbentönen derartige Karten zur bildlichen Darstellung des erstrebten Normalzustandes als sogenannte Hauungspläne in Sachsen gezeichnet.

wäre es, die Abtheilungen 3, 10, 19, 30, 39, 46 in eine und dieselbe Periode zu schreiben, dies würde die Hiebsordnung gänzlich stören, denn die Schläge müßten sich dann in einem Zusammenhange über das ganze Revier ausdehnen, und die Wirthschaftsstreifen verlören jede Bedeutung.

Bei der Bestimmung der Periodenflächen erforderte namentlich die Wahl der mittleren, also der II. und III. Periode im Hochwalde viel Aufmerksamkeit, weil man die dort vorhandenen Bestände entweder so zum Abtriebe bringen mußte, wie sie gerade vorlagen, oder sie wären planmäßig zum Ueberhalten für länger als eine ganze Umtriebszeit zu bestimmen gewesen. Aus diesem Grunde wurden in der Regel zuerst die nach den gegenwärtigen Bestandsverhältnissen für die III. Periode am meisten geeigneten Abtheilungen ausgewählt, die anderen Periodenflächen waren hiermit durch die Hiebsfolge gegeben. Den Bestandsverhältnissen der I. und IV., oder überhaupt denen der späteren, IV., V. und VI. Periode ließ sich durch gegenseitige Verschiebungen und Ausgleichungen leichter Rechnung tragen.

Eine eigentliche Betriebsklasseneintheilung war dem Flächenfachwerk anfänglich fremd, obgleich sie ganz gut mit dieser Regelungsmethode verbunden werden kann und auch später verbunden worden ist*). Die verschiedenen Betriebsarten wurden zwar stets getrennt gehalten, jedoch nicht die verschiedenen Umtrieben angehörigen Flächen einer und derselben Betriebsart. Aus letzterem Grunde wurde eine Veranstaltung nöthig, mittelst deren man die verschiedenen Umtriebe neben einander gleichsam in einen Rahmen bringen und nach bestimmten Zeitabschnitten übersehen kann. Man nannte diesen Rahmen den Einrichtungszeitraum und theilte diesen, aber nicht den Umtrieb, in Perioden. Bisweilen konnten Umtrieb und Einrichtungszeitraum zusammenfallen, doch waren und sind es zwei verschiedene Begriffe.

Man kann hiernach unter Einrichtungszeitraum jene Zeit verstehen, binnen welcher man einmal mit dem Hiebe das ganze Revier durchlaufen will, um wenigstens einige Ordnung in die Bestandsverhältnisse zu bringen.

Die auf den Wald übertragene Periodentheilung des Einrichtungszeitraumes oder unter gewissen Verhältnissen auch des Umtriebes gab die erste Grundlage für den aufzustellenden, allgemeinen Hiebsplan.

---

*) Cotta: Grundriß der Forstwissenschaft. 6. Auflage, 1872. § 371.

Dessen Bestreben mußte vorzugsweise dahin gerichtet sein, die **Vertheilung** der Altersklassen so zu bewirken, daß sie der **Periodentheilung** sich allmälig mehr und mehr anpaßte.

Man setzte deshalb zum Hieb in erster Reihe für die erste Zeitperiode die abtriebsbedürftigen Bestände der letzten, IV., V. u. s. w. Periodenflächen, um diese in derselben Einrichtungs- oder Umtriebszeit behufs Gleichstellung der ganzen Fläche noch einmal zum Abtriebe bringen zu können. Diese Hiebsflächen dienten dazu, die auf der Fläche der I. Periode nicht haubaren Orte zu ersetzen. Für die II. und III. Periode, namentlich für die letztere, mußte man die Bestände fast ganz so nehmen, wie sie kamen, weil hier der doppelte Abtrieb nicht möglich, es mußten daher große Opfer gebracht werden.

Für die IV., V. u. s. w. Periode hoffte man, die Schläge fast ganz regelmäßig führen zu können, weil die bis dahin übergehaltenen Bestände entschieden absatzfähiges Material enthalten mußten, weil ferner die in der ersten Zeitperiode abgeholzten Flächen letzteres wenigstens wahrscheinlich machten.

Auf diese Weise suchte man den Zweck des Planes, sämmtliche Perioden mit gleichen Hiebsflächen zu versehen, möglichst zu erreichen, um dann nach Ablauf des ersten Umtriebes oder Einrichtungszeitraumes fast ganz regelmäßige Hiebsfolge einhalten zu können. Der Hiebsplan selbst wurde speciell für den ganzen Einrichtungszeitraum entworfen.

Der Hiebssatz war Folge des Planes und mußte um so ungleicher ausfallen, je mehr man der Anforderung des Flächenfachwerkes Rechnung tragen wollte, jede Periode mit gleichen Flächen auszustatten.

Den Zuwachs berechnete man, wie bereits früher erwähnt, so, daß alle Bestände mit jenem Alter in Ansatz gebracht wurden, welches sie in der Mitte jener Periode erreicht haben würden, der sie zum Hiebe zugewiesen waren. Man schlug daher bei 20jährigen Perioden dem gegenwärtigen Alter der Bestände zu: Für die I. Periode 10, für die II. 30, für die III. 50, für die IV. Periode 70 Jahre u. s. w.

Thatsächlich sollen z. B. von den Hiebsorten der II. Zeitperiode die ersten nach 20 Jahren, die letzten nach 40 Jahren abgetrieben werden, im Durchschnitt berechnen sich demnach 30 Jahre.

Als etwas Sicheres, Unveränderliches betrachtete man den auf den Wald selbst übertragenen Periodenrahmen mit seinem Schneisennetze.

Sollten sich im Verlaufe der Zeit Aenderungen des Umtriebes nöthig machen, so blieben diese jederzeit ohne störenden Einfluß. Im obigen, durch die Zeichnung verdeutlichten Beispiele war man vom 100jährigen Umtrieb oder Einrichtungszeitraum ausgegangen, es entfielen daher bei 5 auf einander folgenden Periodenflächen für jede durchschnittlich 20 Jahre; wollte man nun später denselben Eintheilungsrahmen für einen 80jährigen Umtrieb benutzen, so würden jeder Periodenfläche durchschnittlich 16 Jahre zufallen, weil der Jahresschlag größer werden müßte.

Um das Einrichtungswerk im Gange zu erhalten, wurden periodische Revisionen angeordnet. Diesen Revisionen fiel anfänglich nicht die Aufgabe zu, neue Pläne zu entwerfen, sondern nur die, den alten für den ganzen Umtrieb oder Einrichtungszeitraum geltenden Plan zu berichtigen und aufrecht zu erhalten, was wegen der zu erwartenden, unvermeidlichen Störungen durch Elementarereignisse ꝛc. nothwendig erschien.

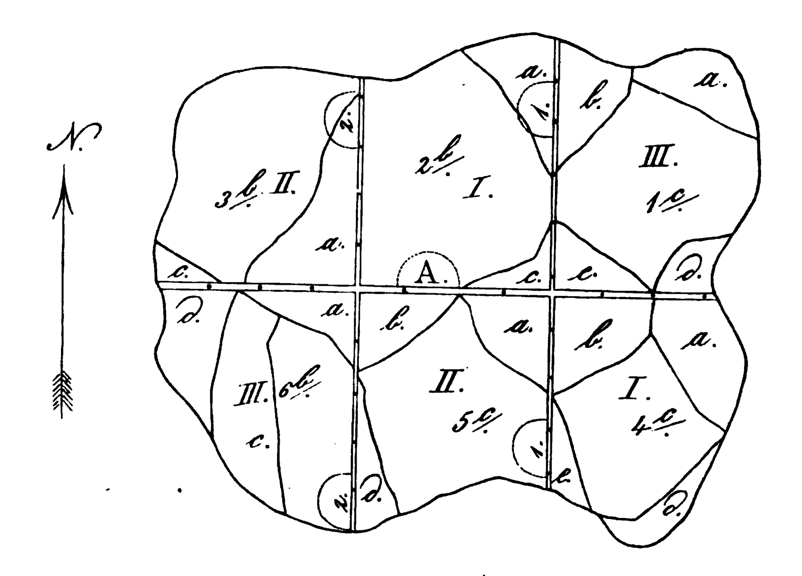
Für die erste Periode, nach Einführung 10jähriger Revisionszeiträume, wurde innerhalb der Grenzen des allgemeinen Planes ein specieller Hiebsplan angefertigt und diesem ein Kulturplan zur Seite gestellt.

Anmerkung. Von den zahlreichen Modificationen, welche das Flächenfachwerk erlitten, verdient hier besonders die eine Erwähnung, welche von einer rationellen Waldeintheilung entweder ganz oder fast ganz absieht und sich nur mit jener Eintheilung begnügt, welche natürliche Begrenzungslinien der Abtheilungen und Wege gewähren. Daß ein solches Fachwerk durch Vertheilung der Bestände oder Bestandsgruppen an die einzelnen Zeitperioden ebenfalls einen Flächen- oder Massen-Hiebssatz bestimmen kann, versteht sich von selbst; auch wird es die Normalität der Altersklassen bezüglich der Größe der einzelnen Klassen allmälig herstellen, so weit dies die stets unvermeidlichen Störungen der Wirthschaft durch unglückliche Ereignisse gestatten. Das Ziel der normalen Vertheilung der Altersklassen wird es aber nie auch nur annähernd erreichen, weil es sich dieses Ziel nicht klar macht, und deshalb ist bei ihm auch die Herstellung und Erhaltung der normalen Größe der Altersklassen viel problematischer, als bei einem Flächenfachwerke, welches sich auf eine gute Waldeintheilung stützt.

Beispiel einer Ertragsregelung nach dem Flächenfachwerke.

Nachstehender Nadelholzwald sei 103,6 *ha* groß, davon entfallen 1,1 *ha* auf den Wirthschaftsstreifen, verbleiben 102,5 *ha* für den Holzboden.

Die römischen Zahlen bedeuten die Perioden, die deutschen die Abtheilungsnumern, die Buchstaben die Bestandsbezeichnungen.



Die Bestandsbonität ist zum Theil die der § 11 mitgetheilten Erfahrungstafel, zum Theil eine niedrigere. Bezeichnen wir erstere mit 4., letztere mit 3. Bonität, und geben dieser folgende Erträge:

Alter.	Ertrag.	Periodischer Zuwachs.	Alter.	Ertrag.	Periodischer Zuwachs.
Jahre.	Festmeter.		Jahre.	Festmeter.	
5	5	7	55	271	35
10	12	15	60	306	34
15	27	22	65	340	32
20	49	25	70	372	30
25	74	28	75	402	28
30	102	31	80	430	25
35	133	33	85	455	22
40	166	34	90	477	19
45	200	35	95	496	16
50	235	36	100	512	

Die Eintheilung ergiebt zwei Hiebszüge: 1. 2. 3. und 4. 5. 6. Die Bestände haben folgende Größen, Alter und Bonitäten:

1 a.	2,50 *ha*	5 jährig.	4. Bonität.
b.	2,50 „	75 „	3. „
c.	10,50 „	5 „	3. „
d.	1,25 „	90 „	4. „
e.	1,75 „	20 „	4. „
Abth. 1.	18,50 *ha*.	III. Periode.	
2 a.	2,50 *ha*	75 jährig.	3. Bonität.
b.	15,75 „	40 „	4. „
c.	1,00 „	20 „	4. „
Abth. 2.	19,25 *ha*.	I. Periode.	
3 a.	4,75 *ha*	40 jährig.	3. Bonität.
b.	11,75 „	15 „	3. „
c.	0,75 „	100 „	4. „
Abth. 3.	17,25 *ha*.	II. Periode.	
4 a.	3,00 *ha*	90 jährig.	4. Bonität.
b.	2,80 „	20 „	4. „
c.	7,50 „	50 „	4. „
d.	1,20 „	Blöße.	
e.	1,00 „	30 jährig.	4. „
Abth. 4.	15,50 *ha*.	I. Periode.	
5 a.	2,25 *ha*	20 jährig.	4. Bonität.
b.	1,80 „	40 „	4. „
c.	11,20 „	25 „	3. „
d.	1,50 „	5 „	4. „
Abth. 5.	16,75 *ha*.	II. Periode.	
6 a.	1,75 *ha*	40 jährig.	3. Bonität.
b.	6,00 „	5 „	4. „
c.	4,75 „	Blöße.	
d.	2,75 „	100 jährig.	4. „
Abth. 6.	15,25 *ha*.	III. Periode.	

Die Fläche der I. Periode beträgt hiernach 34,75 *ha*,
„ „ „ II. „ „ „ 34,00 „
„ „ „ III. „ „ „ 33,75 „

Summe 102,50 *ha*.

Der Kürze wegen sei ein nur 60jähriger Umtrieb angenommen, so daß die Rechnung nur für 3 zwanzigjährige Perioden durchzuführen ist.

Setzt man nun voraus, daß die einzelnen Bestände ihren Bonitätscharakter bis zum dereinstigen Abtriebe behalten, und berechnet deren durchschnittliches Hiebsalter nach dem früher Gesagten auf die Mitte der betreffenden Periode, so daß also der I. 10, der II. 30, der III. Periode 50 Jahre zugeschlagen werden, dann ergeben sich bei folgender Vertheilung nachstehende Abtriebserträge:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	*1 ha.*	Summe.	
		I. Periode.			
1b.	2,50	85	455	1138	Sollen während desselben Umtriebes in der III. Periode abermals zum Abtriebe kommen, sind deshalb zuerst in Angriff zu nehmen. (1b, d)
d.	1,25	100	630	787	
2a.	2,50	85	455	1137	
b. davon	12,00	50	275	3300	
3c.	0,75	110	670	502	
4a.	3,00	100	630	1890	
c.	7,50	60	354	2655	
5c. davon	1,00	35	133	133	Loshieb, um 5a zum Zwecke des Ueberhaltens an den freien Stand zu gewöhnen.
6d.	2,75	110	670	1843	Wie 1bd.
Summe	33,25			13385	

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
		II. Periode.			
2b. der Rest	3,75	70	433	1624	
3a.	4,75	70	372	1767	
b.	11,75	45	200	2350	
4e.	1,00	60	354	354	
5b.	1,80	70	433	779	
c. der Rest	10,20	55	271	2764	
Summe	33,25			9638	
		III. Periode.			
1a.	2,50	55	314	785	
b.	2,50	40	200	500	Ist als in der Mitte der I. Periode verjüngt zu betrachten. Die Bonität hat sich von 3. auf 4. gehoben.
c.	10,50	55	271	2846	
d.	1,25	40	200	250	Alter ermittelt, wie bei 1b.
e.	1,75	70	433	758	
5d.	1,50	55	314	471	
6a.	1,75	90	477	835	
b.	6,00	55	314	1884	
c.	4,75	50	275	1306	
d.	2,75	40	200	550	Wie 1b.
Summe	35,25			10185	

Wiederholung der Summen:

Hiebsfläche der	I. Periode	33,25 *ha*	mit	13385 *fm*	Ertrag.
" "	II. "	33,25 "	"	9638 "	"
" "	III. "	35,25 "	"	10185 "	"
Summe während des ganzen Zeitraumes		101,75 *ha*	mit	33208 *fm*	Ertrag.

Die geringe Ungleichheit der Hiebsflächen in den einzelnen Perioden während des ersten Umtriebes wiederspricht dem Principe des Flächenfachwerkes nicht.

Für den zweiten Umtrieb wäre es nun möglich, ohne irgend nennenswerthe Opfer regelmäßig Schlag an Schlag zu reihen, denn das seiner Vertheilung nach günstige Altersklassenverhältniß würde beim Beginne dieses Umtriebes folgende Größen nachweisen:

I. Klasse	1—20 jährig	35,25 *ha*	(Hiebsfläche der III. Zeitperiode.)
II. „	21—40 „	33,25 „	(„ „ II. „)
III. „	41—60 „	34,00 „	(nämlich: 26,75 von der Hiebsfläche der I. Zeitperiode. 7,25 über 60jährig: 2c., 4bd., 5a.)
Summe		102,50 *ha*.	

Um den gesammten Hiebssatz des Reviers zu bestimmen, wäre noch der Betrag der Zwischennutzungen den oben ermittelten Abtriebserträgen nach mehr oder weniger summarischer Rechnung zuzuschlagen. Dies geschieht in der Regel nur für die erste Periode.

Die Ungleichheit der Erträge ist nach dem Principe des Flächenfachwerkes nicht zu vermeiden, sie ist Folge des auf dem Wirthschaftsplane fußenden Strebens, die normale Hiebsordnung in kürzester Zeit herzustellen. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß unter abnormeren Verhältnissen, als die des vorliegenden Beispieles sind, noch weit größere Ertragsdifferenzen vorkommen können und müssen.

Bestünde der ganze kleine Wald aus einer Altersklasse, beispielsweise aus 40 jährigem Holze, so kämen in der ersten Periode 34 *ha* 50 jähriges, in der II. 34 *ha* 70 jähriges, und in der III. nur 90 jähriges Holz zum Hiebe. Die große Verschiedenheit der periodischen Erträge läge hier auf der Hand.

Die Einrichtung im Walde würde nicht gestört, natürlich aber der Wirthschaftsplan selbst Veränderungen erleiden, wenn man sich später entschließen wollte, einem anderen Umtriebe zuzustreben. Würde z. B. künftig ein 90jähriger Umtrieb gewählt, so würden, anstatt daß jetzt jeder Periodenfläche 20 Jahre angehören, 30 Jahre dafür entfallen, die Jahresschläge selbst verhältnißmäßig kleiner werden.

Allgemeine Würdigung des Flächenfachwerkes.

Diese Methode zeichnet sich dadurch aus, daß sie, wie die Schlageintheilung, binnen kürzester Zeit, wenn nicht störende Elementarereignisse

oder dergleichen eintreten, den Normalzustand des Revieres oder einer Betriebsklasse im Sinne der Material-Ertragsregelung herstellt. Durch Beschaffung des normalen Altersklassenverhältnisses wird natürlich auch die Normalität des Vorrathes und Zuwachses erreicht, vorausgesetzt, daß Waldbau und Waldpflege für besten Zuwachs der Bestände Sorge tragen.

Da die Gleichmäßigkeit der periodischen Nutzung nicht unbedingtes Erforderniß der Forstwirthschaft ist, so vermögen wir aus dem Mangel der ersteren dem Flächenfachwerke nur dann einen Vorwurf zu machen, wenn jene Grenzen der Differenzen überschritten werden, welche der Holzmarkt der Wirthschaft zieht. — Die Berechnung der in ferner Zukunft liegenden, periodischen Erträge, namentlich bei hohen Umtrieben, ist zwar etwas Unschädliches, um so mehr aber etwas Ueberflüssiges, weil Schwankungen des Hiebssatzes an sich unvermeidlich sind, auch gar nicht dem Principe der Methode widersprechen.

Der Schlageintheilung gegenüber hat das Flächenfachwerk den Vorzug, daß bei ihm eine specielle Angabe über die Reihenfolge der einzelnen Jahresschläge nicht erfolgt, sondern nur die Angabe der Periode, in welcher die Bestände genutzt werden sollen; dadurch wird eine wenigstens etwas größere Beweglichkeit der Wirthschaft erzielt, wenn auch der Periodenrahmen für eine rationelle Wirthschaft immer noch zu enge Fesseln bildet. Außerdem ist beim Fachwerke das Rechnungswerk weit einfacher, denn die Berechnung der periodischen Erträge ist viel leichter auszuführen, als die der einzelnen Jahresschläge.

Entschiedene Nachtheile für den Erfolg der Wirthschaft ruft das Flächenfachwerk dadurch hervor, daß es bei consequenter Durchführung oft unbegründete Opfer fordert, welche theils im Abtriebe nicht hiebsreifer, theils im langen Ueberhalten entschieden hiebsreifer Orte bestehen. Diese Opfer werden um so größer, je abnormer das wirkliche Altersklassenverhältniß ist. Bedeutende Vorrathsüberschüsse werden oft lange verschleppt, während bei Vorrathsmangel der Hieb die noch zuwachsreichsten Bestände trifft.

Die Anwendung der Methode hat ferner für viele Wälder große Nachtheile dadurch zur Folge gehabt, daß bei hohen Umtrieben die Hiebszüge viel zu lang wurden. Da man gern jede Abtheilung einer einzigen Periode zuwies, entstanden z. B. bei 100jährigem Umtriebe mit 5 Perioden Hiebszüge aus 5 hintet einander liegenden Abtheilungen. Ist dieser Uebelstand auch nicht überall eingetreten, so doch z. B. auf einigen Revieren in Sachsen; wo er aber eintrat, ist er unter allen

Umständen mit den größten Nachtheilen für die feinere Beweglichkeit der Wirthschaft verknüpft gewesen. Es lassen sich solche Fehler nur äußerst schwer und langsam wieder verbessern, um so schwerer, je näher man dem falschen Ideale der Hiebsfolge bereits gekommen ist. Auch darf bezüglich der letzteren nicht übersehen werden, daß das Flächenfachwerk nicht selten viel mehr künstliche Altersklassen-Ordnung geschaffen, wenigstens zu schaffen versucht hat, als für manche Wälder gut ist, namentlich gilt dies für Gebirgswaldungen. Wir wiederholen jedoch, daß dieser Fehler nicht im Principe der Methode, sondern nur in der Anwendung derselben hervortritt.

Mit den Anforderungen der Finanzwirthschaft steht das alte Flächenfachwerk nur soweit in Harmonie, als es die Tendenz verfolgt, Ordnung in den Gang des Hiebes zu bringen.

§ 122.

Das Massenfachwerk.

Unter Massenfachwerk verstehen wir diejenige Regelungsmethode, welche mit Hilfe eines Wirthschaftsplanes die Nutzung eines Waldes für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit derartig vertheilt, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen, unter Umständen mit steigenden, selten mit allmälig sinkenden Massen bedacht werden.

Der jährliche Hiebssatz wird gefunden, indem man den für eine Periode entfallenden Ertrag durch die Anzahl der Periodenjahre dividirt.

Begründer dieses Verfahrens ist G. L. Hartig (s. S. 298 u. f.). Als Basis der zukünftigen Wirthschaft dient eine Summe von Wirthschaftsvorschriften, welche bald mehr, bald weniger auf Ordnung des Hiebsganges Rücksicht nehmen. Aus dem gegenwärtigen Vorrath und Zuwachse der einzelnen Bestände berechnen sich die zu erwartenden Nutzungen an Abtriebs- und Zwischenerträgen. Um die periodischen Schwankungen derselben zu vermeiden, werden die Bestände so lange aus einer Periode in die andere verschoben, bis die erstrebte Gestaltung, in der Regel Gleichmäßigkeit des Hiebssatzes, erreicht ist. Die Größe der Periodenflächen muß dadurch eine ungleiche werden, weil sie sich aus der Nutzung berechnet, während umgekehrt das Flächenfachwerk die Nutzung aus der Fläche entwickelt.

Zum alleinigen Zwecke der Bestimmung des Hiebssatzes braucht das Massenfachwerk eine Betriebsklasseneintheilung nicht, weil sich

erstere aus der Summe des Vorrathes und Zuwachses der einzelnen Bestände berechnet. Die künftige Zuwachsgröße jedes einzelnen Bestandes wird nach dem ihm eigenthümlichen Wachsthumsgange, sei es durch passende Erfahrungstafeln oder durch Zuwachsaufrechnung zum vorhandenen Vorrathe gefunden. In Folge dessen kann man denselben Wirthschaftskörper zusammensetzen aus Beständen sehr verschiedenartigen Wachsthumsganges. Die dem Ertrage proportionale Größe jeder Periodenfläche kann sich zusammensetzen aus Beständen verschiedener Holzart, verschiedenen Haubarkeitsalters, selbst verschiedener Betriebsart, ohne daß die Prämissen der Ertragsberechnung durch die endliche Ertragserhebung verletzt werden.

Eine durch Schneisen bewirkte Waldeintheilung, welche das von uns als typische Form geschilderte Flächenfachwerk seines Strebens nach geordneter Hiebsfolge wegen gar nicht entbehren kann, braucht das Massenfachwerk zur Ermittelung des Hiebssatzes nicht unbedingt.

Die Betriebsklassenbildung ist aber bereits G. L. Hartig nicht fremd, indem er schon 1795 wenigstens das Gebiet einer jeden Holzart als selbstständige Betriebsklasse betrachtet. Später in der 2. Aufl. seiner „Anweisung" (1804) verbesserte er sein Verfahren wesentlich dadurch, daß er dasselbe auf einen vorläufigen Wirthschaftsplan stützte, welcher nicht mehr blos das Hiebsalter der einzelnen Bestände, sondern, wenn auch in unvollkommener Weise, auch die Ordnung der Altersklassenvertheilung ins Auge faßte. Dadurch mußte auch für ihn die durch ein Schneisennetz gewonnene Eintheilung des Waldes in Hiebsfiguren Bedeutung gewinnen.

Die Ausgleichung der periodischen Erträge erfolgte durch wiederholtes Verschieben der verschiedenen Bestände aus einer Periode in die andere. Hartig selbst legte ganz wesentliches Gewicht darauf, zu dieser Ausgleichung die Zwischennutzungen zu benutzen, um nicht durch die Verschiebungen der Hiebsorte gezwungen zu werden, dieselben viel vor oder nach ihrem forstlichen Haubarkeitsalter abzutreiben, dadurch aber Zuwachsverluste zu erleiden.

In nachstehenden Rechnungsbeispielen soll jedoch von dem Ansatze der Zwischennutzungen der Einfachheit wegen abgesehen werden.

1. Rechnungsbeispiel.

Für den Seite 324 u. f. beschriebenen Wald wurde ebenfalls ein 60jähriger Einrichtungszeitraum mit 3 Perioden gewählt. Die zuerst

versuchte Ertragsberechnung habe ähnliche Resultate ergeben, wie das Flächenfachwerk, so erwächst dem Massenfachwerke die Aufgabe, die periodischen Erträge durch Verschiebung der Hiebsorte in gleiche oder allmälig steigende zu verwandeln.

Lassen wir der Kürze wegen die Vorerträge hier unberücksichtigt, so kann nach wiederholtem Verschieben und Probiren endlich folgende periodische Vertheilung der Hiebsflächen und Erträge erreicht werden:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	*1 ha.*	Summe.	
		I. Periode.			
1b.	2,50	85	455	1138	
d.	1,25	100	630	787	
2a.	2,50	85	455	1137	
b. davon	4,75	50	275	1306	
3c.	0,75	110	670	502	
4a.	3,00	100	630	1890	
c.	7,50	60	354	2655	
5c. davon	1,00	35	133	133	Loshieb.
6d.	2,75	110	670	1843	
Summe	26,00			11391	
		II. Periode.			
2b. der Rest	11,00	70	433	4763	
3a.	4,75	70	372	1767	
3b. davon	5,00	45	200	1000	
4e.	1,00	60	354	354	
5b.	1,80	70	433	779	
c. der Rest	10,20	55	271	2764	
Summe	33,75			11427	

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
III. Periode.					
1 a.	2,50	55	314	785	
c.	10,50	55	271	2846	
d.	1,25	40	200	250	Dieser Doppelhieb läßt sich wegen der Hiebsfolge nicht gut vermeiden.
e.	1,75	70	433	758	
3 b. der Rest	6,75	65	340	2295	
5 d.	1,50	55	314	471	
6 a.	1,75	90	477	835	
b.	6,00	55	314	1884	
c.	4,75	50	275	1306	
Summe	36,75			11430	

Summarische Zusammenstellung:

Hiebsfläche der I. Periode 26,00 *ha* mit 11391 *fm* Ertrag.
" " II. " 33,75 " " 11427 " "
" " III. " 36,75 " " 11430 " "

Summe während des ganzen Zeitraumes 96,50 *ha* mit 34248 *fm* Ertrag.

Das Altersklassenverhältniß für den Beginn des zweiten Umtriebes würde hiernach sein:

I. Klasse: 1—20 jähr.: 36,75 *ha* Hiebsfläche der III. Zeitperiode.
II. " 21—40 " 33,75 " " " II. "
III. " 41—60 " 24,75 " v. d. " " I. "
über 60 " 7,25 " 2c, 4bd, 5a.

Summe 102,50 *ha*.

Bei der Vertheilung nach dem Massenfachwerke beträgt die summarische Nutzung während der ersten 60 Jahre 1040 *fm* mehr, als bei der des Flächenfachwerkes. Dieser Umstand erklärt sich dadurch, daß

Bestandstheile aus der I. Periode in die II. und aus dieser in die III. verschoben wurden, weshalb am vorhandenen Vorrathe mehr Zuwachs erfolgte. Zweitens ist aber auch in Folge dieses Mehrverschlages das Altersklassenverhältniß, wenn auch nur unbedeutend, ungünstiger in Größe und Vertheilung, als nach dem Plane des Flächenfachwerkes.

Daß die Differenzen beider Methoden nicht greller hervortreten, liegt in der Natur des Beispieles, da wir hier nicht extreme Verhältnisse wählten.

2. Rechnungsbeispiel.

Der Deutlichkeit wegen sei noch ein Zahlenbeispiel gegeben, bei dem die Hiebsfolge so einfacher Natur sein mag, daß hier eine Karte entbehrlich ist:

Ein für den 80jährigen Umtrieb bestimmter Wald von 96 *ha* Größe, dem die Erfahrungstafel unserer 4. Bonität (§ 11) entspricht, besteht aus zwei Beständen, nämlich a, in welchem der Hieb beginnen kann, 56 *ha* 60jährig und b 40 *ha* 40jährig.

Das Flächenfachwerk würde 4 Periodenflächen zu 24 *ha* und folgende Ertragsresultate geben:

I. Periode	von	a. 24 *ha*	70jährig.	10392 *fm*,	
II. „	„	„ 24 „	90 „	13800 „	
III. „	„	„ 8 „	110 „	14560 „	
		b. 16 „	90 „		
IV. „	„	„ 24 „	110 „	16080 „	
			Summe	54832 *fm*.	

Die Herstellung des dann vollständig normalen Altersklassenverhältnisses wäre durch große Zuwachsopfer erkauft, da sämmtliche Bestände mit Ausnahme jener der ersten Periode über hiebsreif werden müssen.

Das Massenfachwerk findet durch mehrfaches Probiren und Verschieben der Hiebsflächen folgendes Resultat:

I. Periode	von	a. 30,55 *ha*	70jährig	13228 *fm*,
II. „	„	„ 23,00 „	90 „	13225 „
III. „	„	„ 2,45 „	110 „	13256 „
		b. 20,20 „	90 „	
IV. „	„	„ 19,80 „	110 „	13266 „
			Summe	52975 *fm*.

Die summarische Wenigernutzung von 1857 *fm* macht sich am Schlusse des ersten Umtriebes durch ein Ueberwiegen der Althölzer geltend. Es sind dann nämlich vorhanden:

I.	Altersklasse	19,80 *ha*,	4,20 *ha*	zu wenig.
II.	„	22,65 „	1,35 „	„ „
III.	„	23,00 „	1,00 „	„ „
IV.	„	30,55 „	6,55 „	„ viel.
		96 *ha*.		

Beide Methoden schädigen in solchem Falle das Interesse des Waldbesitzers, wenn wir letzteres auch nur vom Standpunkte der bloßen Materialertragsregelung betrachten. Das Flächenfachwerk thut dies dadurch, indem es nutzbare Vorräthe bis in die letzten Perioden in ungerechtfertigter Weise verschleppt. Beim Massenfachwerke geschieht dies eines Theiles weniger, indem es die erste Periode etwas reichlicher bedenkt, anderen Theiles aber um so mehr, da es sogar dem zweiten Umtriebe noch überschüssigen Vorrath hinterläßt.

Allgemeine Würdigung des Massenfachwerkes.

Der Vorzug dieser Methode gegenüber dem Flächenfachwerke besteht grundsätzlich darin, daß es etwas mehr den Anforderungen des Einzelbestandes Rücksicht tragen kann. Dies that z. B. Hartig, namentlich in dem zuerst (1795) von ihm geschilderten Verfahren bezüglich des forstlichen Haubarkeitsalters.

Unbegründete Ertragsopfer fordern beide Fachwerke von der Wirthschaft, in je nach Umständen bald weniger, bald mehr ausgedehnter Weise. Dabei geht das Flächenfachwerk von der unlogischen Voraussetzung aus, es müsse während der nächsten Umtriebszeit oder des nächsten Einrichtungszeitraumes der Normalzustand des Waldes möglichst hergestellt werden, während sich das Massenfachwerk auf eine andere irrige Basis stützt, nämlich auf die Gleichmäßigkeit der periodischen Erträge. Die Idee, gerade während des nächsten Umtriebes mit den zufällig vorhandenen Vorräthen und dem an diesen erfolgenden Zuwachse haushalten zu müssen, entbehrt der Begründung. Im Geiste Hartigs und der Vertreter des Massenfachwerkes spielt die Sorge für die fortdauernde Befriedigung des Bedarfes der Consumenten eine größere Rolle als die Interessen des Waldbesitzers, wenn letztere auch nicht ganz unbeachtet gelassen werden. Der Waldwirth hat sich

im Sinne dieser Nachhaltswirthschaft nicht blos auf die fortdauernd gleichmäßige Befriedigung des bisherigen Bedarfes der Consumenten zu beschränken, nicht blos auf die grundsätzliche Unantastbarkeit derjenigen nutzbaren Holzmassen, die den normalen Vorrath eines Wirthschaftskörpers bilden, sondern er muß selbst da, wo die Verbesserung ungeregelter Waldzustände ein Schwanken der Ertragsgrößen bedingen und rechtfertigen würde, eine gleichmäßige oder steigende Vertheilung der periodischen Nutzung für die nächste Umtriebs- oder Einrichtungszeit vornehmen. Nur ausnahmsweise mag der Waldbesitzer durch Nutzung übergroßer Vorrathsmassen einen sinkenden Hiebssatz einhalten.*)

Die Nothwendigkeit, für einen ganzen Umtrieb die Haubarkeits- und sogar auch die Vorerträge in Rechnung zu stellen, um aus diesen Ansätzen den periodischen Hiebssatz abzuleiten, ist eine schwache Seite des Massenfachwerkes. Es werden dabei viele ganz unsichere Factoren in die Rechnung eingeführt, welche diese für die Aufrechterhaltung des Regelungswerkes wesentlich erschweren, da es unvermeidlich ist, bei den Revisionen immer wieder neue Bestandsverschiebungen vorzunehmen, um erfolgte Störungen auszugleichen.

Im Sinne der Materialertragsregelung kennt das Flächenfachwerk wenigstens ein leitendes Princip, die normale Hiebsfolge. Das Massenfachwerk giebt grundsätzlich fast nichts an die Hand, was die Wirthschaft der Normalität des Waldes zuführen könnte, die es sich überhaupt nicht klar macht. Unter der Voraussetzung der richtigen Bildung von Betriebsklassen wird zwar die Berücksichtigung der Hiebsfolge beim Entwurfe des Planes den Zustand des Waldes verbessern, in vielen Fällen wird jedoch durch die Bestandsverschiebungen, welche durch die Gleichmäßigkeit der Nutzung bedingt werden, diese Rücksicht auf die Hiebsordnung so in den Hintergrund gedrängt, daß auch ohne die unvermeidlichen Störungen durch Brüche u. s. w. die Vertheilung der Altersklassen erst nach Verlauf mehrerer Umtriebszeiten eine etwas normalere werden dürfte. Daß das Massenfachwerk rechnungsmäßig den Normalzustand herstellt, wenn auch viel später, als das Flächenfachwerk, wurde von Denzin**) nachgewiesen. Bezüglich der Vertheilung der Altersklassen, und dies ist doch eine Hauptsache, kann es aber nur

---

*) Zu vergleichen hierüber auch Th. Hartig: System und Anleitung zum Studium der Forstwirthschaftslehre. Leipzig, 1858. A. a. O. S. 45, 76 u. f., S. 311.

**) Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 1877, S. 46 u. f.

ein solches Massenfachwerk thun, welches beim Entwurfe des Hiebsplanes in entschiedener Weise auf die räumliche Ordnung des Hiebes Bedacht nimmt.

Im Sinne der Finanzrechnung vermag das Massenfachwerk ebensowenig zu befriedigen, wie das Flächenfachwerk, da es der Gleichmäßigkeit der periodischen Erträge zu große Opfer bringt.

§ 123.

Das combinirte Fachwerk.

Unter combinirtem Fachwerk verstehen wir diejenige Regelungsmethode, welche mit Hilfe eines Wirthschaftsplanes die Nutzung eines Waldes derartig zu vertheilen sucht, daß die einzelnen Perioden (Fächer) mit annähernd gleichen Flächen und annähernd gleichen Massen oder theils mit annähernd gleichen Massen, theils mit annähernd gleichen Flächen ausgestattet werden.

Die Vertheilung selbst erfolgt:

a) für eine ganze Umtriebs- oder Einrichtungszeit, oder
b) für einen kürzeren Zeitraum.

Je nachdem größeres Gewicht auf die Flächenfache oder auf die Massenfache gelegt wird, ergeben sich zahlreiche Formen des combinirten Fachwerkes. Die Ausgleichung der Massen kann mit oder ohne Hilfe der Vorerträge erfolgen. Die annähernde Gleichstellung der periodischen Hiebsflächen kann sich auf die absolute oder auch auf die reducirte Fläche beziehen.

Der jährliche Hiebssatz ist aus dem periodischen entweder mit vorwiegender Berücksichtigung der Massen oder mit vorwiegender Berücksichtigung der Flächen zu entwickeln.

Die zahlreich verschiedenen Formen dieses Fachwerkes, welche als unvollkommenes, als partielles, als gemischtes u. s. w. Fachwerk bezeichnet werden können, verfolgen in der Hauptsache dasselbe Ziel, indem sie darnach streben, der Herstellung des normalen Waldzustandes mehr Rechnung zu tragen, als dies von Seite des Massenfachwerkes geschieht, dabei aber auch die sehr große Ungleichheit der periodischen Erträge zu vermeiden, welche die Anwendung des Flächenfachwerkes zur Folge hat.

Die Unmöglichkeit, das ideale Ziel des combinirten Fachwerkes zu erreichen, führte zu der praktischen Vereinfachung, daß man die Rechnung nicht mehr für sämmtliche Perioden des Umtriebes oder des Einrichtungs-Zeitraumes durchführte, sondern entweder auf eine oder

auf die beiden ersten Zeitperioden beschränkte, den späteren aber durch den allgemeinen Hiebsplan annähernd gleiche Flächen zuwies.*) Hierin lag ein entschiedener Fortschritt, denn man gab das Streben nach strengster Nachhaltigkeit dadurch auf und begnügte sich damit, planmäßig der ferneren Zukunft eine genügende Anzahl von Beständen zum Hiebe zu übergeben.

Das Verfahren selbst bedarf nach den für das Flächen- und Massenfachwerk gegebenen Beispielen keiner weiteren, beispielsweisen Erläuterung. Durch versuchsweises Hin- und Herschieben der Bestände aus einer Periode in die andere strebte man nach möglichster Erreichung des obengenannten Zieles. Je nachdem man hierbei ein größeres Gewicht auf annähernde Gleichstellung der periodischen Erträge oder auf die der periodischen Hiebsflächen legt, je nachdem man die Ordnung der Altersklassen nach Größe und Vertheilung mehr oder weniger Einfluß auf den Wirthschaftsplan nehmen läßt, ergeben sich in der Praxis die verschiedensten Modificationen des Verfahrens. —

Zum combinirten Fachwerke gehört die im Königreich Preußen übliche Methode der Forsteinrichtung und Ertragsregelung.**) Gestützt auf die im Jahre 1836 von dem Oberlandforstmeister v. Reuß verfaßte „Anweisung zur Erhaltung, Berichtigung und Ergänzung der Forst-Abschätzungs- und Einrichtungsarbeiten" hat man das „Abschätzungs-Verfahren" später mehr und mehr vereinfacht, je mehr die Erfahrung lehrte, wie unsicher alle zu weit gehenden Vorausbestimmungen für spätere Zeiten seien. Sehr richtig wird als ein Hauptziel die Herstellung eines normalen Altersklassenverhältnisses nach Größe und Vertheilung, also die Herstellung einer geordneten Hiebsfolge in das Auge gefaßt. Dabei sucht man grundsätzlich jene Opfer möglichst zu vermeiden, welche durch das Stehenlassen von Beständen weit über das Alter des höchsten Durchschnittszuwachses hinaus erfolgen und gestattet auch Abtriebe jüngerer Orte, wenn die Abweichungen von dem für den Bestand an sich zweckmäßigsten Abtriebsalter nicht gar zu beträchtliche sind, und sich nicht auf verhältnißmäßig zu große Flächen erstrecken.

Sind die Bestandsverhältnisse eines Hochwaldes sehr ungleichmäßig und verschiedenartig, die einzelnen Bestände sehr ungleichalterig,

---

*) Zuerst gründlicher erörtert durch v. Klipstein: Versuch einer Anweisung zur Forstbetriebsregulirung. Gießen, 1823.

**) Zu vergl. v. Hagen: Die forstlichen Verhältnisse Preußens. Berlin, 1867. S. 131 u. f. — 2. Aufl., herausgegeben von Donner, Berlin, 1883. 1. Band, S. 162 u. f

werden namentlich vielfache Aushiebe in nächster Zeit aus den Beständen der späteren Periode nöthig, so wird die Ertragsberechnung, welche sich immer nur auf das Derbholz beschränkt, für mehrere oder alle Perioden der Berechnungszeit (des Einrichtungszeitraumes) durchgeführt. Stellen sich darnach die Erträge der einzelnen Perioden sehr ungleich, und sind nicht überwiegende Gründe für Gestaltung ungleicher, periodischer Erträge vorhanden, so wird versucht, durch Verschiebung geeigneter Bestände aus einer Abtriebsperiode in die andere die Ungleichheit zu beseitigen, dabei aber die Gleichheit der periodischen Abtriebsflächen thunlichst zu erhalten. Dabei gilt im Allgemeinen die Regel, den Materialertrag der ersten, 20jährigen Periode an haubaurem Holze so zu normiren, daß er den berechneten, durchschnittlichen periodischen Materialertrag der Umtriebs- oder Berechnungszeit annähernd erreicht, während über die Ungleichheiten des Materialertrages der späteren Perioden leichter hinweggegangen wird. Die Durchforstungserträge werden nur für die 1. Periode in Ansatz gebracht.

Sind die Bestandsverhältnisse regelmäßiger, so beschränkt sich die Ertragsberechnung nur auf die erste Periode, und werden zum Nachweise der Nachhaltigkeit der für die erste Periode ermittelten Abnutzung nur die den einzelnen Perioden der Berechnungszeit zum Abtriebe überwiesenen Bestandsflächen nach ihrer durch die Bodenqualität bedingten Ertragsfähigkeit auf eine, der Ertragsfähigkeit der besten oder auch der im Reviere überwiegend vorkommenden Bodenklasse entsprechende Fläche reducirt. Ergiebt die Summirung dieser reducirten Flächen für die einzelnen Perioden sehr ungleichmäßige Beträge, so wird gleichfalls durch Verschiebung geeigneter Flächen aus einer Periode in die andere, soweit thunlich, die gewünschte Gleichmäßigkeit herbeigeführt und namentlich die reducirte Abtriebsfläche der ersten Periode der durchschnittlichen, reducirten Periodenfläche der Berechnungszeit möglichst gleichgestellt.*) —

Zum combinirten Fachwerke ist jene Methode zu rechnen, welche der herzogl. anhaltische Forstinspector Püschel eingeführt und veröffentlicht hat.**) Sie schließt sich eng an das in Preußen übliche Verfahren an, indem sie dasselbe noch weiter vereinfacht.

In besonders eingehender und klarer Weise wurde ein zum com-

*) v. Hagen, l. c. S. 142 und 143. — 2. Auflage von Donner, 1. Band, S. 170.

**) Püschel: Die Forsteinrichtung oder Vermessung und Eintheilung der Forsten, Ausarbeitung von Wirthschaftsplänen und Ertragsberechnung. Dessau, 1869.

binirten Fachwerk gehöriges Verfahren neuerer Zeit von Grebe geschildert.*)

Allgemeine Würdigung der Methode.

Das combinirte Fachwerk in der einfachsten Grundform kann seinen idealen Zweck selbstverständlich nur durch günstiges Zusammenwirken zufälliger Umstände erreichen. Gewöhnlich wird es ein unlösbarer Widerspruch bleiben, sämmtliche Perioden mit annähernd gleichen Flächen und Massen auszustatten, dies um so mehr, je abnormer die vorliegenden Waldzustände sind, und je mehr man Ursache hat, Rücksichten auf eine geordnete Hiebsfolge zu nehmen. — Zufälliger Weise kann in größeren Hochwaldungen mit reichem Wechsel der Anhiebe das planmäßige Ziel rechnungsmäßig im Wirthschaftsplane erreicht werden, den thatsächlich erfolgenden Störungen bleibt diese Methode ebenso ausgesetzt, wie jede andere. Kleinere, irgend abnorm bestockte Wälder für welche die Rechnung des Planes zufällig passen möchte, gehören, jedenfalls zu den großen Seltenheiten, weshalb wir auch auf eine weitere, beispielsweise Erläuterung verzichten. In den Seite 324 und Seite 334 gegebenen Fällen ist die strengste Durchführung des ursprünglichen Principes des combinirten Fachwerkes nicht möglich. Der erste, 103,6 *ha* große Wald im 60jährigen Umtriebe ließe sich vielleicht durch Mißhandlung der Hiebsfolge in den papiernen Rahmen hineinzwängen, der zweite, 96 *ha* große Wald im 80jährigen Umtriebe dürfte wohl jeder derartigen Bemühung spotten.

Trotzdem hat diese Methode in der Praxis viel Anwendung gefunden, jedoch nur in ihrer vereinfachten Form, welche auf die Ertragsberechnung für die späteren Perioden Verzicht leistet. Nur darf man nicht vergessen, daß der bloße Nachweis bestandener Hiebsflächen für die späteren Perioden eine Garantie strengster Nachhaltigkeit nicht bietet. Sieht man aber von letzterer ab, was wir vollständig billigen, dann genügt für die Garantie einfacher Nachhaltigkeit der Nutzung, die keinen Anspruch darauf erhebt, eine ganz gleichmäßige zu sein, der summarische Nachweis, daß man der Zukunft überhaupt einen entsprechenden Theil des Waldes zur Nutzung überläßt.

Ein Hauptverdienst ist dem combinirten Fachwerk in der erwähnten, einfacheren Form nicht abzusprechen, es ist die Emancipation der

*) C. Grebe: Die Betriebs- und Ertrags-Regulirung der Forsten. Wien, 1866. — 2. Auflage, Wien, 1879.

Wirthschaft von den Fesseln der strengsten Nachhaltigkeit, das heißt Gleichmäßigkeit der Nutzung nach Fläche oder Masse. In verschiedenen Modificationen hat wohl namentlich deshalb die Praxis mit richtigem Bewußtsein diese Methode gewählt, wenn dies auch nicht immer offen zugestanden wird. Ferner lag in diesem Verlassen eines nunmehr ziemlich veralteten Dogmas der Anstoß zu weiteren Fortschritten.

§ 124.

Sächsisches Verfahren bis zur Mitte der 1860er Jahre.

Als Heinrich Cotta 1811 nach Sachsen berufen worden war, legte man noch kein so großes Gewicht auf den Entwurf eines Hauungsplanes, wie später, sondern betrachtete die Ertragsermittelung als die Hauptsache. Maßgebend war dabei mehr die Berücksichtigung des Alters der Hiebsorte, als die Ordnung der Hiebsfolge, ebenso wie dies bei Hartig anfänglich der Fall war. Man brachte einfach das älteste Holz in die I., das jüngere in die II. Periode u. s. w. Aber schon nach kurzer Zeit überzeugte man sich von der Unzweckmäßigkeit dieses Verfahrens. So wurde schon 1816 und 1817 z. B. für den Tharander Wald eine Umarbeitung der Abschätzung von 1811 ausgeführt, indem man eine periodische, fest begrenzte Flächeneintheilung entwarf. Es war dies das erste Mal, daß in Sachsen derartig verfahren wurde. Das ursprünglich angewendete Massenfachwerk wurde durch das Flächenfachwerk ergänzt. Diese Ergänzung litt noch an dem großen Fehler, daß man viel zu große Hiebsfiguren bildete. Deshalb wurde bereits 1827 der Tharander Wald anstatt einer 10jährigen Revision einer neuen Einrichtung und Abschätzung unterworfen. Man bildete kleinere, wenn auch im heutigen Sinne noch viel zu große, Hiebsfiguren, und für die verschiedenen Betriebsarten Betriebsklassen. So wurde Nadelholz-, Buchen-, Mittelwaldbetrieb u. s. w. unterschieden. Für jede Betriebsklasse*) wurde zunächst eine Periodentheilung entworfen, welche die einzelnen 20jährigen Perioden mit annähernd gleichen Flächen ausstattete, soweit dies möglich war, indem jede der einzelnen im Walde gebildeten und fest begrenzten Abtheilungen im Sinne der Hiebsordnung einer bestimmten Zeitperiode zugetheilt wurde, wie es das Flächenfachwerk verlangt. Dagegen wurde für den 100jährigen Einrichtungszeitraum eine Vertheilung der Abtriebs- und Zwischennutzungen

*) Der Ausdruck „Betriebsklasse“ fand aber noch keine Anwendung.

in Summe sämmtlicher Betriebsklassen im Sinne eines Massenfachwerkes vorgenommen, die erste Periode dabei in zwei Jahrzehnte getheilt. Bei dieser Vertheilung wurde allerdings nach Maßgabe der vorliegenden Verhältnisse wegen Ueberschusses an älteren und jüngeren abtriebsbedürftigen Beständen die erste Periode mit wesentlich größerer Hiebsfläche und Masse ausgestattet, als die übrigen vier Perioden. Auf den Bestandskarten wurden die einzelnen Abtheilungen mit ihren entsprechenden Periodenziffern bezeichnet.

Wir finden also hier eine Verbindung des Flächenfachwerkes mit dem Massenfachwerk, eine Art combinirtes Fachwerk. Der Grundsatz Cottas, daß die gute Einrichtung des Waldes wichtiger sei, als die Ertragsbestimmung, trat 1828 noch schärfer hervor als 1816.

Der bei der nächsten 10jährigen Revision i. J. 1838 aufgestellte Wirthschaftsplan des Tharander Revieres nimmt noch Bezug auf die 1828 den einzelnen Perioden bis zum Jahre 1927 zugewiesenen Massen, während in dem das Jahrzehnt 1848/57 betreffenden Plane nichts mehr davon zu lesen ist.

Mehr und mehr gewann nämlich bei den stets regelmäßig abgehaltenen Revisionen die begründete Ansicht Oberhand, daß der Schwerpunkt der ganzen Ertragsregelung nicht in dem beim Anfange der Einrichtung für Fläche und Masse entworfenen Periodenrahmen, sondern in den Revisionen selbst zu suchen sei. Letztere nahmen dadurch einen anderen Charakter an, als ihnen die älteren Fachwerksmethoden gegeben hatten, sie wurden zu periodischen Fortsetzungen des Einrichtungswerkes, namentlich der Ertragsregelung selbst. Die ursprüngliche Aufgabe der Revisionen läßt sich in kurzen Grundzügen in folgende Fragen zusammenfassen: Wie haben sich die Bestimmungen des Planes bisher bewährt? Welche Störungen sind durch unvorhergesehene Ereignisse eingetreten? Wie lassen sich die Folgen dieser Störungen oder sonst etwa nöthige Veränderungen mit dem bereits gegebenen, fertigen Wirthschaftsplane vereinigen? — Den Revisionen der späteren, neueren Zeit blieben von den genannten drei Fragen die beiden ersten ebenfalls zur Beantwortung übrig, die letzte jedoch, welche für die ursprünglichen Revisionen die Hauptsache war, entfiel dagegen bis auf wenige Punkte. Ein vollständig gegebener, fertiger Wirthschaftsplan liegt nicht vor, letzterer reducirt sich vielmehr nur auf die durch die Waldeintheilung der Zukunft in allgemeinen Umrissen angebahnte Ordnung der Hiebsfolge. Eine Berichtigung des früheren Planes im Sinne der älteren Vorschriften kann also nicht erfolgen. Dagegen

fragt die Revision jeden einzelnen Bestand, sowohl vom Gesichtspunkte der waldbaulichen Pflege, als von dem der Ernte, darnach, was mit ihm in nächster Zeit zu geschehen habe. Das ist die Hauptsache. Hierdurch wurde praktisch der wichtige Fortschritt, die summarische Waldwirthschaft in die feinere Bestandswirthschaft umzuwandeln, bereits vor langer Zeit angebahnt, ehe die Theorie sich diesen Grundsatz vollständig klar machte.

Bei jeder Revision wird für das kommende Jahrzent ein neuer Plan entworfen, für den nur etwas Allgemeines, die mit der gegebenen Eintheilung des Waldes zusammenhängende, planmäßige Richtung des Hauungsganges feststeht, soweit diese nicht Verbesserungen nöthig macht. Die Ermittelung des neuen Hiebssatzes, die speciellen Vorschriften des neuen Planes für das kommende Jahrzehnt benutzen die durch vergangene, planmäßige Wirthschaft gewonnenen Erfahrungen, sie stützen sich aber nicht unbedingt auf die früher gegebenen Vorschriften, deren Durchführung man die Erfahrungen zu danken hat. Von Revision zu Revision gewinnt deshalb das ganze Werk der Einrichtung und Ertragsregelung an Sicherheit. Um die Nachhaltigkeit der Nutzung so zu wahren, wie sie als wirthschaftliche Nothwendigkeit thatsächlich Erforderniß ist, jedoch nicht ängstlich in einer Art und Weise zu schützen, wie sie von einer unbegründeten Theorie der Waldwirthschaft künstlich aufgezwungen wurde, stützt man die Rechnung besonders auf drei Factoren: den normalen Jahresschlag, das Altersklassenverhältniß, die frühere Abnutzung. Dadurch entfällt die Nothwendigkeit der Vertheilung der einzelnen Bestände auf sämmtliche Perioden der Zukunft.

Wo bei ganz neu vorzunehmenden Regelungen Buch und Rechnung keine genügenden Anhaltspunkte aus der Vergangenheit gewähren, wie es wohl vorkommen kann, bleibt freilich nichts anderes übrig, als den Regulator der Hiebsfläche und des Hiebssatzes für das nächste Jahrzehnt durch eine etwas weiter gehende Betrachtung der Zukunft zu gewinnen. Fast immer genügt zu diesem Zweck ein Hauungsplan für 3 bis höchstens 4 Jahrzehnte; von der Tabellenspielerei, vier bis sechs zwanzigjährige Perioden mit Hiebsflächen im speciellen Ansatze zu decken, sieht man dabei ab, weil man weiß, daß solche Zahlen nur den forstlichen Laien blenden.

Eine bestimmte Vorschrift für jeden einzelnen Fall, ein specielles Schema für die Ermittelung des Hiebssatzes, wie es andere Regelungsmethoden leicht geben können, läßt sich nur in den allgemeinsten Grundzügen entwerfen, da in jedem vorliegenden Falle nach Maßgabe ver-

schiedener Umstände anders verfahren werden kann. Das hauptsächlichste Streben der Einrichtung bleibt auf Herstellung der annähernd normalen Gestaltung des Altersklassenverhältnisses in Größe und Vertheilung gerichtet. Der Wege, die zum Ziele führen, giebt es viele, und ist es dem einzelnen Falle vorbehalten, selbst für den einzuschlagenden Weg maßgebend zu sein. Zunächst stützt man die Berechnung des Hiebssatzes auf die Abtriebsnutzung, ohne jedoch den zu erwartenden Ertrag der Vornutzungen unbedingt einflußlos auf Bestimmung der Größe ersterer bleiben zu lassen.

Schon seit langer Zeit wurde nun darauf Bedacht genommen, dem gegenwärtigen Waldbesitzer nicht unfruchtbaren Theorien zu Liebe ungerechtfertigte Opfer aufzubürden, deshalb aber immer mehr und mehr durch Einrichtung kleiner Hiebszüge im Gegensatze zu den alten, oft viel zu langen Periodentouren, nach einer größeren Beweglichkeit des Hiebes gestrebt.

Auf diese Weise entwickelte sich im steten praktischen Fortschritte allmälig ein Einrichtungswesen, welches nur noch geringer Modificationen bedurfte, um jener freien Methode der Bestandswirthschaft Spielraum zu gewähren, welche wir nach Besprechung der Normalvorraths-Methoden specieller schildern wollen, weshalb von eingehenden Details hier abgesehen werden kann.

Zur Erläuterung seien nur die in den §§ 121 und 122 gegebenen Beispiele hier so behandelt, wie man sie nach dieser sächsischen Methode behandeln kann. Die Möglichkeit ist dabei durchaus nicht ausgeschlossen, je nach Maßgabe besonderer, äußerer oder innerer Waldverhältnisse anders zu verfahren, ohne gegen die Grundsätze der Methode zu verstoßen. — Wir setzen hier voraus, daß uns die Vergangenheit wegen Mangels geordneter Wirthschaftsführung brauchbare Erfahrungen über frühere Abnutzung und allmälige Gestaltung des Altersklassenverhältnisses nicht überliefert habe.

1. Rechnungsbeispiel.

Ermittelung des Hiebssatzes für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald mit 60jährigem Umtriebe. (Zu vergl. S. 324 u. f.)

Die Waldeintheilung ist so auszuführen, wie wir sie bei Besprechung des Flächenfachwerkes gegeben, der Wald selbst zerfällt hiernach in 2 Hiebszüge, deren jeder aus 3 Abtheilungen besteht. Eine Periodentheilung wird nicht vorgenommen.

Für den 60jährigen Umtrieb berechnet sich bei 1,68 *ha* Jahresschlag als normaler Blöße einer jeden Altersklasse eine Fläche von 33,60 bis 33,61 *ha*. Die Vergleichung des wirklichen Klassenverhältnisses mit dem normalen ergiebt folgendes Resultat:

	Normales	Wirkliches	Zu viel.	Zu wenig.
	Altersklassenverhältniß.			
Blößen	1,68	5,95	4,27	—
I. Kl.	33,60	40,05	6,45	—
II. „	33,61	36,25	2,64	—
III. „	33,61	7,50		
IV. „	—	5,00	—	13,36
V. „	—	7,75		

Die Bonitätsverhältnisse erheischen kaum eine besondere Berücksichtigung, da allein ihrer schlechten Bonität wegen abtriebsbedürftige Hölzer nicht vorkommen; allenfalls ist zu beachten, daß gerade die ältesten Bestände der besseren Bonität angehören, wodurch es möglich wird, den Mangel an Fläche derselben durch deren größere Erträge zu ersetzen.

In Anbetracht nämlich, daß selbst für den nur 60jährigen Umtrieb etwas zu wenig Altholz vorhanden, kann es nicht räthlich erscheinen, für die nächsten 10 oder 20 Jahre den normalen Schlag in Ansatz zu bringen. Es dürften in dem kommenden Jahrzwanzigt höchstens 25 bis 30 *ha*, in einem Jahrzente sonach durchschnittlich etwa 12 bis 15 *ha* zum Hiebe gelangen, und zwar in dem ersten etwas weniger, als in dem zweiten, weil es mit den ältesten, ertragsreichsten Beständen ausgestattet ist.

Dem Taxator fällt nun die Aufgabe zu, zunächst die wegen der Hiebsfolge entschieden abzutreibenden Bestände in Rechnung zu stellen, dann die gesammte für das kommende Jahrzehnt nöthige Hiebsfläche von etwa 12 bis 13 *ha* durch sachverständige Auswahl aus den im Manual als abtriebsbedürftig oder abtriebsfähig bezeichneten Orten zu ergänzen.

Als wirthschaftliche Nothwendigkeit erscheint der Hiebsfolge wegen für das nächste Jahrzehnt die Umhauung von 2c und 5a, welche etwa 0,75 *ha* von 2b und 1 *ha* von 5c beansprucht. Von den besseren Althölzern läßt sich wegen Ordnung des Hiebes füglich kein Bestand für das zweite Jahrzehnt überhalten, dagegen ist es möglich, sogar dieser Ordnung wegen erwünscht, wenigstens 2a aufzusparen. Setzt

man übrigens alle über 60 Jahre alten Hölzer zum Hiebe, so ergiebt sich folgender Hauungsplan:

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	*1 ha.*	Summe.	
1b.	2,50	80*)	430	1075	
d.	1,25	95	604	755	
2b. davon	0,75	45	237	178	Loshieb längs 2c.
3c.	0,75	105	653	490	
4a.	3,00	95	604	1812	
5c. davon	1,00	30	102	102	Loshieb längs 5a.
6d.	2,75	105	653	1796	
Summe	12,00			6208	

Der jährliche Hiebssatz der Abtriebsnutzungen beträgt hiernach 620,8 *fm*. Demselben sind nun nicht nach specieller Schätzung, sondern nach summarischer Veranschlagung die zu erwartenden Zwischennutzungen zuzurechnen, um in der Summe den gesammten Hiebssatz zu erhalten. Die zur Durchforstung vorliegenden Bestände werden einzeln mit Fläche im Plane verzeichnet, jene, aus denen Räumungen von Waldrechtern oder dergleichen zu erfolgen haben, nur genannt, und außerdem wird ein ungefährer Ansatz für zufällige Nutzungen, z. B. Wind, Schneebruchhölzer ꝛc. gegeben.

Will man bei dem Mangel an Unterlagen aus der Vergangenheit vorsichtig zu Werke gehen, so wäre noch für das zweite Jahrzehnt ein vorläufiger, jedoch nicht maßgebender Plan für die Abtriebsnutzungen zu entwerfen. Er würde nach vorliegenden Verhältnissen folgendermaßen lauten:

*) Wir haben hier in Consequenz der Theorie einen durchschnittlichen Zuschlag von 5 Jahren für das nächste Jahrzehnt gegeben, erwähnen jedoch, daß man sich in der Praxis hierauf nicht einzulassen pflegt.

Bezeichnung.	Fläche.	Durchschnittliches Abtriebsalter.	Ertrag in Festmetern.		Bemerkungen.
	ha.	Jahre.	1 ha.	Summe.	
2a.	2,50	90	477	1193	
2b. davon	5,00	55	314	1570	
4c.	7,50	65	394	2955	
Summe	15,00			5718	

Ein Ansatz der Zwischennutzungen wird für dieses zweite Jahrzehnt nicht gegeben.

Unter der Voraussetzung, daß der Hieb ohne Störungen planmäßig erfolgen konnte, würde am Anfange des dritten Jahrzehntes das Altersklassenverhältniß folgendes sein:

	Blößen (letzter Jahresschlag)	1,50 *ha*.
I. Klasse	5,95 kultivirte, alte Blößen, 12,00 Hiebsfläche des 1. Jahrzehntes, 13,50 „ „ 2. „	31,45 „
II. „	Fläche der anfänglich I. Klasse	40,05 „
III. „	„ „ „ II. „ nach Abzug der Hiebsorte	29,50 „
	Summe des Holzbodens	102,50 *ha*.

Nach Maßgabe dieses Klassenverhältnisses kann später der normale Jahresschlag des 60jährigen Umtriebes genutzt werden, da der ältesten Klasse nur noch 4 *ha* fehlen. Ob auch diese Kleinigkeit im dritten und vierten Jahrzehnt erspart werden soll oder nicht, darüber kann die Zukunft entscheiden. Vorläufig bedarf es eines anderen Beweises der gesicherten Nachhaltigkeit nicht, als dieses, den das Klassenverhältniß bietet. Alle weiteren Rechnungen für künftige Perioden erscheinen gänzlich überflüssig.

2. Rechnungsbeispiel.

Ermittelung des Hiebssatzes für den 96 *ha* großen Wald mit 80jährigem Umtriebe. (S. 334 u. f.)

Die Vergleichung des normalen mit dem wirklichen Altersklassen-verhältniß ergiebt folgendes Resultat:

	Normales	Wirkliches	Zu viel.	Zu wenig.
	Klassenverhältniß.			
Blößen	1,19	—	—	1,19
I. Kl.	23,70	—	—	23,70
II. „	23,70	40,00	16,30	—
III. „	23,70	56,00	32,30	—
IV. „	23,71	—	—	23,71

Bei dieser gänzlichen Abnormität ist zunächst zu bedenken, daß die 40 *ha* II., sowie die 56 *ha* III. den höchsten Stufen ihrer betreffenden Klassen angehören, mithin schon im Verlaufe der nächsten Jahre in die folgenden Klassen übertreten. Will man daher diese Bestände nicht zu alt werden lassen, so ist es nöthig, etwas mehr als die Fläche des normalen Schlages zum Hiebe zu stellen. Im Ganzen wird es sich deshalb rechtfertigen, mit den Hauungen in etwa 60 bis 70 Jahren einmal den ganzen Wald zu durchlaufen, so daß für den Jahresschlag 1,4 bis 1,6 *ha* entfallen würden. Da nun der Hieb während des ersten Jahrzehntes verhältnißmäßig junge Hölzer, nämlich durchschnittlich nur 65jährige trifft, während die Hiebsorte des zweiten und dritten Jahrzehntes annähernder im Haubarkeitsalter zur Verjüngung gelangen, später jedoch dieses wieder wesentlich überschreiten, so empfiehlt es sich zwar, für die erste Zeit noch etwas mehr, als obigen Maximalsatz an Fläche zum Hiebe zu bestimmen, jedoch immerhin den Hiebssatz erst vom zweiten Jahrzehnte an steigen zu lassen, um nicht im ersten zu viele der zuwachsreichen Orte abtreiben zu müssen.

Der vorläufige Hauungsplan könnte daher lauten:

1. Jahrzehnt:

17 *ha* im Mittel 65jährige Hölzer mit 6698 *fm*.

2. Jahrzehnt:

16 *ha* im Mittel 75jährige Hölzer mit 7552 *fm*.

Zu Anfang des dritten Jahrzehntes lautet dann das Altersklassen-verhältniß, wenn keine Störungen eintreten:

Blößen:	1,6	*ha*,
I. Kl.	31,4	„
II. „	—	„
III. „	40,0	„
IV. „	23,0	„

Dieses Klassenverhältniß weist darauf hin, im dritten Jahrzehnte zwar eine kleinere Hiebsfläche, aber vielleicht etwas mehr, wenigstens ebensoviel Masse anzusetzen, wie im zweiten, damit die Bestände einst nicht zu alt werden. Erst vom vierten oder fünften Jahrzehnte an würde ein allmäliges Sinken des Massenhiebssatzes bis zu jener Zeit hin in Aussicht zu nehmen sein, wo er seine normale Größe von etwa 6100 *fm* erreicht. Dazu bedarf es indessen jetzt einer weiteren Periodenrechnung durchaus nicht, und zwar um so weniger, weil man in 20 Jahren besser wissen wird, was dann zu geschehen habe, als jetzt.

Allgemeine Würdigung der Methode.

Schon Eingangs des Paragraphen hoben wir hervor, daß ein Hauptverdienst der sächsischen Methode darin bestand, die Wirthschaft von den Fesseln unrichtiger Theorien frei zu halten, eine größere Beweglichkeit des Hiebes anzubahnen.

Dem Verfahren fehlte zur theoretischen Correctheit nur noch zweierlei: Erstens, die klare Lehre von der wirthschaftlichen Reife der Bestände, welche wir erst der neueren Wissenschaft, namentlich Preßler verdanken. Zweitens, die formelle Anerkennung des Grundsatzes, an Stelle der Waldwirthschaft aus dem groben Ganzen die feinere Bestandswirthschaft treten zu lassen. Namentlich bezüglich der letzteren bleibt indessen hervorzuheben, daß thatsächlich schon seit mehr als 30 Jahren die Rücksicht auf die Anforderungen der verschiedenen einzelnen Bestände immer mehr Boden gewann, so daß wir mit der Forderung einer Bestandswirthschaft keine neue Methode begründen, sondern nur die theoretische Consequenz aus einer langjährigen, praktischen Anwendung ziehen.

Das sächsische Verfahren wurde hier an die Fachwerksmethoden angeschlossen, weil es sich aus diesen entwickelt hat; eigentlich gehört es ihnen aber von jener Zeit nicht ganz streng mehr an, als es die Periodeneintheilung, das Fachwerk, fallen ließ. Insofern kann man es allerdings noch zu den Fachwerksmethoden rechnen, als die kleinen Hiebszüge eine Art Fachwerk zum Zwecke der Hiebsordnung bilden.

§ 125.

Die Normalvorrathsmethoden überhaupt.

Die Normalvorrathsmethoden, auch Weiser- oder Formelmethoden genannt, berechnen den Hiebssatz mit Hilfe einer Formel aus dem Ver-

hältniß zwischen dem wirklichen und dem normalen Vorrath und dem Zuwachs eines Waldes; ein Wirthschaftsplan ist zur Entwickelung des Hiebssatzes nicht Voraussetzung.

Von den Fachwerksmethoden, von der Schlageintheilung, sowie von dem in § 124 geschilderten, sächsischen Verfahren unterscheiden sich die Normalvorrathsmethoden also principiell dadurch, daß sie den Wirthschaftsplan entweder nicht kennen oder nur modificirend auf den aus einer Formel entwickelten Hiebssatz einwirken lassen.

Während dem reinen Massenfachwerk in einfachster Form keine Grundbedingung des normalen Waldzustandes klar wird, während die Schlageintheilung, das Flächen- und das combinirte Fachwerk, so auch das ältere sächsische Verfahren, mit mehr oder weniger Opfern in erster Reihe der Normalität des Altersklassenverhältnisses in Größe und Vertheilung zustreben, finden die Normalvorrathsmethoden in der Herstellung des normalen Vorrathes und Zuwachses ihr nächstes Ziel. —

Was den Zuwachs anlangt, so kann derselbe nur durch gute Kultur, Bestandspflege und Ordnung des Hiebsganges, namentlich auch dadurch verbessert werden, daß man die zuwachsarmen Bestände zuerst verjüngt. Dieses Streben nach Verbesserung des Zuwachses ist jedoch allen Methoden gemeinsam, wenn sie es auch nicht direct aussprechen, sondern ganz selbstverständlich finden. Der Charakter der Normalvorrathsmethoden ist also vorzugsweise durch die Einführung des Normalvorrathes als eines direct wirkenden Rechnungsfactors in die Formel des Hiebssatzes bedingt. Die aus diesem Grunde höchst zweckmäßige, technische Bezeichnung „Normalvorrathsmethoden" wurde zuerst vom Forstmeister Kraft*) in Anwendung gebracht.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Grundformen der Normalvorrathsmethoden besprochen werden.

§ 126.

Die Kameraltaxe.

Nach den bisher bekannt gewordenen, geschichtlichen Notizen (s. S. 305) ist die österreichische Kameraltaxe die älteste der Normalvorrathsmethoden, wenn es auch möglich ist, daß spätere Theorien

*) Kritische Blätter, 48. Bd. 1. Heft. S. 233, in einem Aufsatze, betitelt: Zur Würdigung der neueren Fachwerksmethode, dem C. Heyer'schen Regelungsverfahren gegenüber (S. 222—240).

selbstständig entwickelt wurden, ohne daß deren Begründer Kenntniß von der Kameraltaxe hatten.

Die Verschiedenheit der für einen Wald angenommenen Betriebssysteme und Umtriebszeiten bedingt für die Kameraltaxe die Bildung von Betriebsklassen.

Den jährlichen Hiebssatz an Haubarkeitsnutzung (e) einer Betriebsklasse findet diese Methode in der Summe aus dem jährlichen Gesammtzuwachse (Z) und dem Quotienten aus der Umtriebszeit (u) in die positive oder negative Differenz zwischen dem wirklichen (V_w) und dem normalen (V_n) Vorrathe.

Die Formel des Hiebssatzes lautet hiernach:

$$e = Z + \frac{V_w - V_n}{u}.$$

Die Kameraltaxe strebt also darnach, durch Ersparung bei einem Vorrathsmangel, durch Mehrnutzung bei einem Vorrathsüberschusse den wirklichen Vorrath während einer Umtriebszeit dem normalen gleich zu stellen.

Die Vorräthe werden mittelst des *wirklichen* Haubarkeits-Durchschnittszuwachses berechnet. Der Normalvorrath (fundus instructus) wird gefunden, indem man durch Anwendung der Formel $\frac{uZ}{2}$ den jährlichen gleich dem durchschnittlichen Zuwachs an Haubarkeitsmasse setzt. Dadurch wird V_n gleich der Hälfte jener Holzmasse, welche die Betriebsklasse besäße, wenn sie ganz mit Holz im normalen Haubarkeitsalter, d. h. mit ujährigem Holze bestockt wäre, oder auch gleich jener Masse, welche eine Betriebsklasse besitzt, die durchgängig mit $\frac{u}{2}$-jährigem Holze bestanden ist.

Der wirkliche Vorrath berechnet sich als die Summe der Producte aus Fläche, Alter und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs der einzelnen Bestände.

Durch diese Berechnung von V_w gleicht sich, wenn die Bestandsverhältnisse nicht zu abnorm sind, der Fehler genügend aus, welcher dadurch begangen wird, daß man den Normalvorrath gleich $\frac{uZ}{2}$ setzt. Beide Vorräthe werden in der Regel zu groß. Da es in der Formel des Hiebssatzes jedoch nur auf die *Differenz*, auf das *arithmetische* Verhältniß zwischen V_w und V_n ankommt, nicht auf die

absolute Größe der letzteren, so bleibt dieser gemeinsame Fehler ohne wesentlichen Einfluß, wenn nicht ein ganz abnormes Altersklassenverhältniß vorliegt.

Der Zuwachs wird fast stets als wirklicher berechnet und nicht als normaler. Uns ist ein einziger Fall von Bedeutung bekannt geworden, wo man in Böhmen zum Zwecke einer fideicommissarischen Abschätzung den Normalvorrath mit Hilfe eines höheren, als des wirklichen Zuwachses ermittelte, weil der Wald nachweisbar durch Streunutzung in seinem Ertragsvermögen so geschwächt worden war, daß er nicht mehr den standortsgemäßen Zuwachs lieferte.

Durch Abtrieb, Anbau und sonstige Einflüsse wird der wirkliche Zuwachs eine veränderliche Größe, bei guter Wirthschaft wachsen, bei schlechter sinken. In gleichem Verhältnisse verändert sich daher auch der Nomalvorrath. Dieser Umstand macht principiell auch für die Kameraltaxe Revisionen nothwendig, welche die ursprüngliche Methode jedoch nicht kennt.

Einen Wirthschaftsplan fordert die alte Kameraltaxe nicht. Dadurch ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß der Taxator einen Wirthschaftsplan aufstellen kann, nur wird letzterer einflußlos auf den Hiebssatz bleiben.

1. Rechnungsbeispiel.

Der 102,5 *ha* Holzboden enthaltende Nadelholzwald im 60jähr. Umtriebe entspreche den S. 324 u. f. näher entwickelten Verhältnissen, so daß derselbe im 60sten Jahre für die 3te Bonität 5,1, für die 4te 5,9 *fm* Durchschnittszuwachs der Abtriebs- oder Haubarkeitsmasse zeige. Wie groß ist der mögliche Hiebssatz?

Da unter Voraussetzung, daß die 5,95 *ha* Blößen der 4ten Bonität des Standortes angehören, der fragliche Wald 57,55 *ha* 4ter und 44,95 *ha* 3ter Bonität enthält, so berechnet sich der gesammte Haubarkeits-Durchschnittszuwachs auf

$$57{,}55 \times 5{,}9 + 44{,}85 \times 5{,}1 = 568{,}8\,fm,$$

und der Normalvorrath auf

$$V_n = 568{,}8 \times \frac{60}{2} = 17064\,fm.$$

Oder nach § 77 betrüge die geometrisch mittlere Bonität 5,549 *fm*, folglich

$$V_n = \frac{5{,}549 \times 102{,}5 \times 60}{2} = 17063\,fm.$$

Der wirkliche Vorrath wird nun, wie oben hervorgehoben, nicht nach der absoluten, gegenwärtigen Masse der vorhandenen Bestände gefunden, sondern als Product aus Fläche, Haubarkeits-Durchschnittszuwachs und Alter. Für Abtheilung 1 berechnet er sich demnach z. B. folgendermaßen:

$$\begin{aligned} V_w\, 1a &= 2{,}50 \times 5{,}9 \times 5 = 73{,}75\ fm, \\ b &= 2{,}50 \times 5{,}1 \times 75 = 956{,}25\ \text{"} \\ c &= 10{,}50 \times 5{,}1 \times 5 = 267{,}75\ \text{"} \\ d &= 1{,}25 \times 5{,}9 \times 90 = 663{,}75\ \text{"} \\ e &= 1{,}75 \times 5{,}9 \times 20 = 206{,}50\ \text{"} \\ \hline &\text{Summe } 2168{,}00\ fm. \end{aligned}$$

Nach Analogie dieser Rechnung wird der Vorrath für sämmtliche Bestände gefunden, und stellt sich dann in Summe

$$V^w = 17902\ fm.$$

Der jährliche Hiebssatz beträgt hiernach:

$$e = 568{,}8 + \frac{17\,902 - 17064}{60} = 582{,}8\ fm.$$

Da der der Rechnung zu Grunde gelegte wirkliche Zuwachs eine veränderliche Größe ist, im vorliegenden Falle z. B. die Bestände der 3. Bonität in Folge des Abtriebes und des neuen Anbaues durch solche der 4ten ersetzt werden, so steigen hier die Größen von Z und V_n allmälig. Kämen in den nächsten 20 Jahren von den Beständen 3. Bonität 1b mit 2,5, von 5c 1,0, 2a mit 2,5, zusammen also 6 *ha* zum Abtrieb, und würden durch Kulturen 4. Bonität ersetzt, so stiegen:

$$Z \text{ auf } 63{,}55 \times 5{,}9 + 38{,}95 \times 5{,}1 = 573{,}6\ fm,$$

$$V_n\ \text{"}\ \frac{573{,}6 \times 60}{2} = 17208\ fm.$$

Für größere Waldgebiete kann deshalb der Hiebssatz wesentliche Aenderungen erfordern, für das vorliegende, kleine Beispiel ist der Einfluß ziemlich unbedeutend.

Anmerkung. Wollte man die Größen Z und V_n nach dem normalen Zuwachs, also nach der Standortsbonität obigen Waldes ermitteln, so würde

$$e = 604{,}75 + \frac{17902 - 18142}{60} = 600{,}75\ fm.$$

Die jährliche Nutzung wäre daher etwas zu groß, um die Vorrathsdifferenz ausgleichen zu können, da thatsächlich in der nächsten Zeit nur 568,8 *fm* Durchschnittszuwachs erfolgen, durch einen Mehrverschlag von jährlich 32 *fm* der Vorrath

kleiner, anstatt größer werden müßte, was nach hier gestellter Voraussetzung eigentlich doch geschehen sollte.

Wollte man dagegen nur V_n nach dem normalen Zuwachse bestimmen, den Zuwachs Z jedoch als wirklichen in Rechnung stellen, so würde der Hiebssatz:

$$e = 568{,}8 + \frac{17902 - 18142}{60} = 564{,}8\ fm,$$

mithin zu klein, oder die Ersparniß unnöthig groß.

2. Rechnungsbeispiel.

Das S. 334 u. f. mitgetheilte Beispiel des 96 *ha* großen Waldes im 80jährigen Umtrieb ergiebt unter der Annahme, daß der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs abgerundet 6,4 *fm* für das *ha* betrage, folgendes Resultat:

$$Z = 6{,}4 \times 96 = 614{,}4\ fm.$$

$$V_n = \frac{614{,}4 \times 80}{2} = 24576\ fm.$$

$$V_w = 56 \times 6{,}4 \times 60 + 40 \times 6{,}4 \times 40 = 31744\ fm.$$

$$e = 614{,}4 + \frac{31744 - 24576}{80} = 704\ fm.$$

Für 20 Jahre entfallen demnach $704 \times 20 = 14080\ fm$, und gestaltet sich die Vertheilung des Hiebes, wie folgt:

Erstes Jahrzwanzigt:	von a	31,43 *ha*	70 j.	zu 448 *fm*		= 14080,6 *fm*.
Zweites „	„ „	24,44 „	90 j.	„ 576 „		= 14077,4 „
Drittes „	„ „	0,13 „	110 j.	„ 704 „	}	= 14082,5 „
	„ b	24,29 „	90 j.	„ 576 „	}	
Viertes „	„ „	15,71 „	110 j.	„ 704 „	}	= 14078,1 „
	„ a	7,86 „	60 j.	„ 384 „	}	

Für den Beginn des zweiten Umtriebes berechnet sich der wirkliche Vorrath:

23,57 *ha*,	im Mittel 10jährig:	$10 \times 6{,}4 \times 23{,}57 =$	1508,5 *fm*,
24,42 „	„ „ 30 „ :	$30 \times 6{,}4 \times 24{,}42 =$	4688,6 „
24,44 „	„ „ 50 „ :	$50 \times 6{,}4 \times 24{,}44 =$	7820,8 „
23,57 „	„ „ 70 „ :	$70 \times 6{,}4 \times 23{,}57 =$	10559,4 „
96 *ha*.			24577,3 *fm*.

Er hat sich also bis auf eine verschwindend kleine Differenz der Voraussetzung gemäß gleich dem normalen Vorrathe gestellt.

Der bedeutend größere Ertrag, welcher sich nach der Kameraltaxe im vorliegenden Beispiele gegenüber den Resultaten der Fachwerke be-

rechnet, hat erstens seinen Grund darin, daß die Ausgleichung der Vorraths-Differenzen den Abtrieb eines Theiles des während der ersten Umtriebszeit erwachsenen, neuen Vorrathes gestattet, zweitens in der Anwendung des Durchschnittszuwachses zur Berechnung der Erträge der Bestände in allen Altersstufen. Der erstere Grund ist ein wissenschaftlich gerechtfertigter, der zweite entschieden ein Fehler der Methode, den man aber consequenter Weise begehen muß, wenn die Rechnung stimmen soll.

Allgemeine Würdigung der Methode.

Der Kameraltaxe ist zunächst vom Standpunkte der Materialertrags-Regelung das Verdienst nicht abzusprechen, der späteren forstlichen Theorie eine Basis für die Idee des Normalwaldes geschaffen zu haben. Die Annahme, daß das Verhältniß zwischen V_w und V_n ein einfach *arithmetisches* sei, auf welche die Formel des Hiebssatzes begründet ist, ist eine entschieden richtige. — Ferner läßt es sich nicht leugnen, daß gegen Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts eine so einfache Ertragsregelung nach dem Durchschnittszuwachs um so mehr für sich hatte, als brauchbare Erfahrungstafeln noch fehlten.

Dagegen lassen sich ihr, von demselben Standpunkt ausgehend, folgende Vorwürfe machen:

Der Fehler bei der Ermittelung des Normalvorrathes durch die Formel $\frac{uZ}{2}$ gleicht sich zwar für die weitere Rechnung ziemlich dadurch wieder aus, daß man bei der Ermittelung des wirklichen Vorrathes denselben Fehler begeht, das heißt den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in allen Lebensaltern der Bestände gleich dem laufenden setzt, so daß unter Annahme des forstlichen Umtriebes beide Vorräthe gewöhnlich zu groß werden; dagegen ist wohl zu beachten, daß die der Berechnung von V_w zu Grunde liegende Größe des wirklichen Durchschnittszuwachses um so unrichtiger wird, je mehr das wirkliche Hiebsalter der Bestände vom normalen, das heißt von u abweicht.*) Ebenso wird bei der Erfüllung des Hiebssatzes durch die wirkliche Nutzung die Unterstellung des durchschnittlichen Z_w in der Formel stets um so mehr zu Widersprüchen führen, je mehr es nothwendig erscheint, Be-

*) Ausführlicher ist diese Frage bei Besprechung des Verfahrens von C. Heyer erörtert. Zu vergl. § 128.

stände weit unter oder erst weit über dem angenommenen Haubarkeitsalter zu nutzen.

Eine gänzlich unbegründete Annahme ist die, daß die Ausgleichung der Vorrathsdifferenzen gerade innerhalb einer Umtriebszeit erfolgen müsse, während es je nach den vorliegenden Verhältnissen oft viel richtiger sein kann, einen kürzeren oder auch einen längeren Ausgleichungszeitraum zu wählen.

Bei dem entschieden verwerflichen Mangel eines Wirthschaftsplanes wird die Kameraltaxe auch für jenen Wald einen, wenn auch kleinen Hiebssatz als möglich berechnen, der nicht einen einzigen schlagbaren Baum aufzuweisen hat. Bestünde in dem zweiten Rechnungsbeispiele der ganze 96 *ha* große Wald nur aus einem einzigen 5jähr. Bestande, so würde $V_w = 3072\,fm$. Der jährliche Hiebssatz betrüge nach der Formel:

$$614{,}4 + \frac{3072 - 24576}{80} = 345{,}6\,fm,$$

während thatsächlich vor Ablauf vieler Jahre nicht ein einziger Baum geschlagen werden kann. Zu solchen unsinnigen Resultaten darf eine Methode aber nicht führen, wenn sie Anspruch auf wissenschaftliche Correctheit erheben will.

Irrige Consequenzen können in anderer Beziehung wegen Veränderlichkeit des wirklichen Zuwachses eintreten. Wenn durch den Abtrieb zuwachsarmer Bestände und gelungenen Anbau dieser Flächen Z_w bedeutend gehoben wird, so wird sich zwar ein etwas größerer Hiebssatz berechnen, als vorher, allein selbst für den Fall, daß anfänglich der Normalvorrath gleich dem wirklichen war, eine negative Differenz zwischen beiden Vorräthen entstehen und bleiben, bis der neue Vorrath selbst aus Beständen gebildet wird, welche durchschnittlich das halbe Umtriebsalter erreicht haben, bis er also selbst gleich dem normalen geworden. Betrachten wir einen ganz einfachen, deshalb künstlichen Fall. Ein 100 *ha* großer Wald bestehe aus einem 50jährigen Bestande mit 4 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs, u sei gleich 100. Durch den Abtrieb und Wiederanbau werden Bestände geschaffen, welche 6 *fm* Durchschnittszuwachs besitzen.

Gegenwärtiger Hiebssatz:

$$400 + \frac{20000 - 20000}{100} = 400\,fm.$$

Während der nächsten 20 Jahre werden also genutzt 8000 *fm*, und gehören dazu 33,33 *ha* des im Mittel dieser Zeit 60jährigen Bestandes mit 60 . 4 = 240 *fm* Ertrag.

Gesetzt nun, im 21sten Jahre erfolge eine neue Ermittelung des Hiebssatzes, so ist Z von 400 gestiegen auf $66{,}67 \times 4 + 33{,}33 \times 6 = 466{,}66$; V_n beträgt $\frac{466{,}66 \times 100}{2} = 23333$; V_w dagegen $66{,}67 \times 4 \times 70 + 33{,}33 \times 6 \times 10 = 20667{,}4$ *fm*. Der künftige Hiebssatz wird nun zwar steigen:

$$e = 466{,}66 + \frac{20667{,}4 - 23333}{100} = 440\,fm,$$

dagegen stellt sich eine Vorrathsdifferenz von 2665,6 *fm* heraus. Wo nun, wie es heute z. B. in Oesterreich noch geschieht, bei Abschätzungen des Vermögensbestandes der Fideicommiß-Herrschaften die negative Differenz zwischen dem fundus instructus und dem wirklichen Vorrath aus dem Allodial-Vermögen ersetzt werden muß, dort kann es also vorkommen und ist thatsächlich vorgekommen, daß aus der Verlassenschaft eines Fideicommiß-Inhabers ein durch vorzügliche Kulturen hervorgerufenes Deficit des Vorrathes ersetzt werden muß. Hätte der verstorbene Waldbesitzer schlecht kultivirt und dafür gesorgt, daß die Bestandsbonitäten keine besseren geworden, so brauchte die Verlassenschaft im obigen Falle z. B. nicht 2665,6 *fm* in Geldwerth zu ersetzen. Ein Urtheil hierüber abzugeben, scheint überflüssig zu sein.

Vom wirthschaftlichen oder mit anderen Worten, vom finanziellen Standpunkte aus betrachtet, hat endlich diese Methode nur negativen Werth, da sie bei Mangel an Althölzern hiebsunreife Orte rücksichtslos herunterschlägt, da sie ferner bei Ueberschuß an alten Beständen deren zuwachsarmen Vorrath unnöthiger Weise durch eine ganze Umtriebszeit hinschleppt, um einen im Sinne der Ertragsregelung nur untergeordneten Factor, den Normalvorrath, zu erreichen. Diese Vorwürfe treffen die Methode selbst dann, wenn sie ihrer Rechnung den finanziellen Umtrieb unterstellt, da ihr die Rücksichten auf die Anforderungen des Einzelbestandes fremd bleiben.

§ 127.

Hundeshagen's Verfahren.

Hundeshagen*) erkannte den Fehler der österreichischen Kameraltaxe, den Durchschnittszuwachs allen Altersstufen als einen gleichen

---

*) Hundeshagen: Encyclopädie der Forstwissenschaft. Zweite Abtheilung, forstliche Gewerbslehre. Tübingen, 1821. — 4. Auflage herausgegeben von J. L. Klauprecht. Tübingen, 1843.

Derselbe: Die Forstabschätzung auf neuen, wissenschaftlichen Grund-

zu unterstellen, berechnete deshalb den normalen Vorrath mittelst Erfahrungstafeln, den wirklichen so, wie ihn die Bestände thatsächlich besitzen. Ferner gab er die an sich richtige Grundidee der Kameraltaxe auf, daß das Verhältniß zwischen V_w und V_n ein einfaches, arithmetisches sei, stellte dafür den Satz auf, daß sich der Normalvorrath zum normalen Hiebssatze verhalte, wie der wirkliche Vorrath zum wirklichen Hiebssatze. Seine Formel des Hiebssatzes läßt sich wenigstens auf diesen Gedanken zurückführen, denn das „Nutzungsprocent" entwickelt sich aus der Proportion

$$V_n : e_n = V_w : e_w,$$

hieraus

$$e_w = V_w \times \frac{e_n}{V_n}.$$

Der Factor $\frac{e_n}{V_n}$ ist das sogenannte Nutzungsprocent.

Der Normalvorrath berechnet sich als Summe einer Ertragstafel, welche den betreffenden Standorts- und Betriebsverhältnissen entspricht. Der normale Hiebssatz ist, wie wir früher sahen, im Normalwalde gleich dem ältesten Gliede der betreffenden Ertragstafel oder auch gleich der Summe des gesammten, normalen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, oder auch gleich der Summe des laufenden Zuwachses aller Bestände.

Einer directen Ermittelung des wirklichen Zuwachses bedarf es bei dieser Methode eigentlich nicht, höchstens für die in den nächsten Hiebsplan aufzunehmenden Orte, dagegen machen die aus anderen Gründen nöthigen Schätzungsarbeiten die Bestimmung dieser Größe sehr leicht.

Als einen Vorzug seiner Methode bezeichnet Hundeshagen die Ersparung eines Fällungsplanes, wenn dieser auch für längere oder kürzere Zeit gestattet sei. Deshalb, namentlich aber, weil der wirkliche Vorrath eine veränderliche Größe ist, werden mit Recht Revisionen, „periodische Nachschätzungen" vorgeschrieben, welche in nicht kürzeren als 10jährigen, unter Umständen in längeren Zeiträumen einzutreten haben.

---

lagen. Tübingen, 1826. — 2. Auflage herausgegeben von J. L. Klauprecht. Tübingen, 1848. — Wie S. 306 erwähnt ist, hatte Paulsen schon 1795 eine ähnliche Methode der Ertragsregelung entwickelt, wie Hundeshagen, so daß man nicht unberechtigt das hier geschilderte Verfahren das Paulsen-Hundeshagen'sche nennen könnte. Da jedoch letzterer die Methode gründlicher und weit ausführlicher behandelt hat, als Paulsen, so haben wir die Bezeichnung „Hundeshagen's Verfahren" beibehalten.

Die Ertragsberechnung beschäftigt sich zuerst blos mit dem Haubarkeitsertrag; ist dieser regulirt, so werden die Zwischennutzungen entweder summarisch im Verhältnisse zu demselben ermittelt und angesetzt, oder man bestimmt letztere nach der Summe ihres durchschnittlich jährlichen Betrages aus den verschiedenen Beständen*).

Eine Vereinfachung des Verfahrens für größere Waldcomplexe mit verschiedenen Betriebsklassen besteht darin, für letztere ein summarisches Nutzungsprocent zu bestimmen.

Endlich wird als abgekürztes Verfahren noch vorgeschlagen, nur die Vorräthe der älteren Bestände und der Mittelhölzer zu erheben, in analoger Weise auch den Normalvorrath und mit Hilfe desselben ein „partielles Nutzungsprocent" zu berechnen.

Hundeshagen nannte selbst seine Methode die rationelle.

1. Rechnungsbeispiel.

Für den im 60jährigen Umtriebe zu bewirthschaftenden Wald nach S. 324 sei der Hiebssatz zu berechnen.

Die Standortsbonität des ganzen Waldes entspricht der § 11 mitgetheilten Erfahrungstafel. Die Elemente der Formel des Hiebssatzes werden demnach folgendermaßen gefunden:

$$V_n = \left(6+20+40+65+96+129+164+200+237+275+314+\frac{354}{2}\right)5$$

$= 8615\ fm$, d. h. für 60 ha.

$e_n = 354$ „ „ „ „ 60 „

Hieraus:

$$\text{Nutzungsprocent } \frac{354}{8615} = 0{,}0411.$$

Wirklicher Vorrath:

1a	2,5 × 6 =	15,0	*fm*,
b	2,5 × 402 =	1005,0	„
c	10,5 × 5 =	52,5	„
d	1,25 × 575 =	718,75	„
e	1,75 × 65 =	113,75	„
	u. s. w.		
	Summe	15204,8	*fm*.

Jährlicher Hiebssatz der Abtriebsnutzung:

$15204{,}8 \times 0{,}0411 = 624{,}92\ fm.$

*) Hundeshagen: Forstabschätzung, 4. Auflage 1848, a. a. O. S. 132, 182.

Dieser Hiebssatz ist streng genommen bereits im nächsten Jahre ein anderer, da sich V_w fortdauernd ändert.

Kommen in den nächsten 10 Jahren jene 12 *ha* mit 6208 *fm*, welche im Speciellen S. 346 nachgewiesen sind, außerdem zur Erfüllung des Hiebssatzes noch 0,1 *ha* von 2a mit 43 *fm* zur Nutzung, und werden die beiden Blößen sofort angebaut, so beträgt am Beginne des zweiten Jahrzehntes der wirkliche Vorrath nur noch 14202 *fm*, also weniger, als der normale, obgleich er anfänglich über letzterem stand. Der Hiebssatz für das zweite Jahrzehnt berechnet sich dann auf 14202 × 0,0411 = 583,70 *fm*. Hätte man nun am Schlusse des ersten Jahrzehntes keine Revision eintreten lassen, sondern die 625 *fm* durch 20 oder 30 Jahre fortgeschlagen, so wäre endlich V_w sehr bedeutend kleiner als V_n geworden.

Anmerkung. Könnte man in dem vorliegenden Beispiele von der Voraussetzung ausgehen, daß die gegenwärtigen Bestandsbonitäten auch dem Standort entsprächen, so hätte man Normalvorrath und normalen Hiebssatz des ganzen Waldes nach den Flächen der beiden Bonitäten zu berechnen.

Für 57,55 *ha* 4ter und 44,95 *ha* 3ter Bonität ist V_n = 13608,5 *fm* und e_n = 568,79 *fm*, Nutzungsprocent daher:

$$\frac{568,79}{13608,5} = 0,0418.$$

Der jährliche Hiebssatz betrüge dann für die nächste Zeit:

$$15205 \times 0,0418 = 635,56 \; fm.$$

Diese kleine Differenz kommt daher, weil nach der vorausgesetzten Ertragstafel bei dem 60jährigen Umtriebe das Nutzungsprocent für die dritte Bonität etwas größer ist, als für die vierte.

2. Rechnungsbeispiel.

Berechnung des Hiebssatzes für das S. 334 gegebene Beispiel eines 96 *ha* großen Waldes im 80jährigen Umtriebe.

Normalvorrath:

$$5\left(6+20+40+65+96+129+164+200+237+275+314+354+394+433+472+\frac{509}{2}\right)$$
$$= 17267,5 \; fm \text{ für } 80 \; ha.$$

Normaler Hiebssatz = 509 *fm* für 80 *ha*.

$$\text{Nutzungsprocent} = \frac{509}{17267,5} = 0,0295.$$

Wirklicher Vorrath:

a) 56 × 354 = 19824 *fm*,
b) 40 × 200 = 8000 „
Summe 27824 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz für das nächste Jahrzehnt:

$$27824 \times 0{,}0295 = 820{,}81\ fm.$$

Zum Hiebe kommen von dem im Mittel 65jährigen Bestande a 20,83 *ha*, welche 20,83 × 394 = 8207 *fm* Abtriebsnutzung liefern würden.

Nach Ablauf dieser Zeit beträgt der wirkliche Vorrath, da die Hiebsfläche von 20,83 *ha* im Mittel als 5jährig zu betrachten:

a)	20,83 × 6 =	124,98 *fm*,
	35,17 × 433 =	15228,61 „
b)	40,00 × 275 =	11000,00 „
	Summe	26353,59 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz für das zweite Jahrzehnt:

$$26353{,}6 \times 0{,}0295 = 777{,}43\ fm.$$

Zur Erfüllung dieses Hiebssatzes werden von dem im Mittel 75-jährigen Altholze für das Jahrzehnt nöthig 16,47 *ha*, welche 16,47 × 472 = 7773,84 *fm* Abtriebsertrag gewähren.

Am Schlusse des zweiten Jahrzehntes beträgt der wirkliche Vorrath:

20,83 *ha*	im Mittel	15jährig,	sonach	20,83 × 40 =	833,20 *fm*,
16,47 „	„ „	5 „	„	16,47 × 6 =	98,82 „
18,70 „	„ „	80 „	„	18,70 × 509 =	9518,30 „
40,00 „	„ „	60 „	„	40,00 × 354 =	14160,00 „
				Summe	24610,32 *fm*.

Der jährliche Hiebssatz für das dritte Jahrzehnt betrüge:

$$24610{,}32 \times 0{,}0295 = 726\ fm.$$

u. s. w.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Stellt man sich zunächst auf den Standpunkt der Theorie der strengsten Nachhaltigkeit der Materialnutzung, so ist bei der Hundeshagen'schen Methode allerdings anzuerkennen, daß sie V_n und V_w richtiger berechnet, als die alte Kameraltaxe, dagegen entbehrt die Formel des Hiebssatzes streng genommen der wissenschaftlichen Berechtigung. Die Proportion $V_n : e_n = V_w : e_w$ ist an sich nicht ganz logisch gedacht, denn es giebt keinen Grund, der darauf hinwiese, daß sich der Normalvorrath zu dem normalen Hiebssatze verhalten müsse, wie der

wirkliche Vorrath zu dem wirklichen Hiebssatz. Ueberdies ist die Formel $V_w \times \frac{e_n}{V_n}$ im rein mathematischen Sinne eine irrationale, da eine ganz genaue Ausgleichung des abnormen Vorrathes dadurch nie erfolgt, worauf wir indessen ein großes Gewicht nicht legen wollen. Dagegen ist hervorzuheben, daß der bei der Kameraltaxe gerügte Fehler, die Ausgleichungszeit willkürlich gleich dem Umtriebe zu setzen, beim Hundeshagen'schen Verfahren dem Irrthume Platz macht, über die Ausgleichungszeit gar keinen Aufschluß zu geben.

Mit der Kameraltaxe hat übrigens diese Methode den Fehler gemein, auf die zeitlichen Absatzverhältnisse oder auf die Bedürfnisse des Waldbesitzers gar keine Rücksicht zu nehmen. Bei bedeutenden Vorrathsüberschüssen in zuwachsarmen Hölzern findet eine ungerechtfertigte Verschleppung alter Bestände statt, bei Vorrathsmangel kann die Anwendung der Formel des Hiebssatzes zum Abtriebe ganz unreifer Orte führen, da sich eine Abtriebsnutzung selbst für einen Wald berechnet, welcher nicht einen einzigen schlagbaren Bestand besitzt.

Gegenüber Paulsen verfährt Hundeshagen richtiger, indem er den normalen Hiebssatz nur für den Haubarkeitsertrag und nicht, wie ersterer, für Haubarkeits- und Zwischennutzung berechnet.

Zu rügen ist der Mangel eines allgemeinen Flächeneinrichtungs-Planes, doch läßt sich der nach Hundeshagen bestimmte Hiebssatz mit einem solchen Plane vereinigen.

Vom finanzwirthschaftlichen Gesichtspunkte aus betrachtet hat die Methode Hundeshagen's für sich allein keinen größeren Werth, als die Kameraltaxe. Der mit ihrer Hilfe ermittelte Hiebssatz ist indessen trotz der Mängel des Verfahrens eine Näherungsgröße, die unter gewissen Verhältnissen gut zu verwerthen ist. Erstens kann man denselben als allgemeinen Regulator für den aus der Methode der Bestandswirthschaft folgenden Hiebssatz gebrauchen, wenn ein besonderes Gewicht auf die gleichmäßige Nachhaltigkeit der Nutzung gelegt werden muß. Zweitens ist er ein einfaches, daher recht schätzbares Hilfsmittel, um bei Vorrathsüberschuß, welcher den Wirthschafter zwingt, bedeutend mehr zu schlagen, als der strenge Nachhaltsbetrieb gestattet, rechnungsmäßig sicher zu stellen, wie viel des bestimmten Hiebssatzes als Waldrente zu betrachten, und wie viel der Masse nur aus der Wirthschaft herausgezogenes Kapital sei. Gesetzt z. B. den Fall, für einen Wald ergebe sich wegen bedeutenden Ueberschusses an zuwachsarmen Althölzern nach der Bestandswirthschaft ein Hiebssatz von 12000 *fm*, während

nach Hundeshagens Verfahren nur 9000 resultiren, so würden annähernd 0,75 der jährlichen Nutzung als Waldrente zu betrachten sein, 0,25 derselben wäre flüssig gemachtes Kapital, welches der Wirthschaft nicht entzogen werden darf, sondern in anderer Form durch Meliorationen, Ankäufe u. dergl. wieder zugeführt werden muß, wenn erstere keinen Nachtheil erleiden soll. Für manche Verhältnisse, namentlich für Fideicommißbesitz, ist solche Rechnung zu empfehlen, vorausgesetzt, daß sie mindestens alle 10, noch besser alle 5 Jahre erneuert wird, und daß nicht etwa durch directe Bestimmungen der ganze zufällig vorhandene Holzvorrath als Fideicommißkapital anzusehen ist.

§ 128.

Carl Heyer's Verfahren.

Carl Heyer*) stützt sich auf die Kameraltaxe. Er geht dabei von folgenden Gesichtspunkten aus:

Ist eine Betriebsklasse im Normalzustande, d. h. sind deren Zuwachs, Vorrath und Altersstufenfolge normal, dann läßt sich der dem jährlichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachse gleiche, normale Hiebssatz so lange fortnutzen, als keine obiger Grundbedingungen gestört wird.

Wäre der Normalvorrath bei einem abnormen Altersklassenverhältnisse vorhanden, so stellt sich letzteres von selbst normal, wenn man den jährlich erfolgenden, wirklichen Zuwachs im jedesmal ältesten Holze nachhaltig nutzt und zugleich die Nachzucht besorgt.**)

Bei Abnormität des Vorrathes ist dieser dadurch auf seinen normalen Stand zu bringen, daß man entweder spart, wenn er zu klein, oder mehr nutzt, als den Zuwachs, wenn er zu groß ist.

Ein beträchtliches Zuwachsmanko an altem Vorrathe kann zur schnelleren Herstellung des Normalzuwachses einen rascheren Gang der Verjüngung erfordern, selbst wenn dadurch die Herstellung des normalen

*) Carl Heyer: Die Waldertrags-Regelung. Giesen, 1841. — 2. und 3. Auflage herausgegeben von Gustav Heyer. Leipzig, 1862 und 1883. — Nach der Vorrede zur 1. Auflage hat der Verfasser sein Verfahren bereits gegen Ende der zwanziger Jahre im Manuscript zum Drucke vollendet gehabt. Es ist also keineswegs eine bloße Veränderung der im folgenden Paragraphen zu schildernden Karl'schen Methode.

**) Waldertrags-Regelung. 1. Auflage, S. 73. — 2. Auflage, S. 67. — In der 3. Auflage, S. 57, ist der Satz etwas anders gefaßt, namentlich fehlen die Worte „im jedesmal ältesten Holze", von deren Unrichtigkeit sich wohl Gustav Heyer überzeugt hatte.

Vorrathes verzögert, oder sogar letzterer, wenn er zufällig vorhanden, gestört wird.

Der Zeitraum, binnen welchem ein abnormer Vorrath auf den normalen Stand gebracht werden soll, läßt sich nur unter Berücksichtigung der gerade vorliegenden Waldverhältnisse bestimmen, er entwickelt sich aus einem allgemeinen Wirthschaftsplane, der den Ansprüchen des Waldbesitzers möglichst Rechnung trägt.

Der Normalvorrath wird für jede Betriebsklasse nach der Formel $\frac{uZ}{2}$ berechnet, worin Z den gesammten normalen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs bedeutet.

Der wirkliche Vorrath wird, wie bei der Kameraltaxe, für alle Bestände als Product aus Alter, Fläche und wirklichem Durchschnittszuwachse für das muthmaßliche Haubarkeitsalter ermittelt.

Das Verhältniß beider Vorräthe betrachtet Heyer, wie die Kameraltaxe, als ein einfaches, arithmetisches.

Bezeichnen wir nun den gesammten, wirklichen Durchschnittszuwachs für das wahrscheinliche Haubarkeitsalter mit Z_w, den Ausgleichungszeitraum mit a, so lautet die Formel des Hiebssatzes:

$$e = \frac{V_w + Z_w \times a - V_n}{a},$$

d. h. man findet e, wenn man zu dem gegenwärtigen Vorrathe den summarischen Zuwachs während a addirt, von dieser Summe den Normalvorrath abzieht, und den Rest durch die Jahre der Ausgleichungszeit theilt. Es ist für die Richtigkeit der Formel Voraussetzung, daß Z_w während der a Jahre sich gleich bleibe, was jedoch in der Regel nicht der Fall ist.

In eine der österreichischen Kameraltaxe analoge Form läßt sich obiger Ausdruck folgendermaßen umwandeln:

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}.$$

Der Ausgleichungszeitraum a ist nur in dem Falle durch die auf den Wirthschaftsplan allein zu nehmenden Rücksichten bestimmbar, wenn V_w größer, als V_n. Man hat es dann in der Hand, a beliebig lang oder kurz zu wählen; nur ist dabei nicht zu vergessen, daß ein zuwachsarmer Vorraths-Ueberschuß einerseits ein todtes Kapital bildet, andererseits aber auch nicht immer in wenigen Jahren zu verwerthen ist.

Ist dagegen V_w kleiner als V_n, handelt es sich also um eine Ersparung, so muß der Ausgleichungszeitraum mindestens so groß sein, daß $Z_w \times a = V_n - V_w$. In diesem Falle würde $e = o$, daß heißt, während des Zeitraumes a fände gar keine Abtriebsnutzung statt, höchstens entfielen einige Zwischenerträge, der ganze wirkliche Zuwachs würde zum Ersatze des Vorrathsmangels verwendet.

Ist ein bestimmter Hiebssatz gegeben, und man will wissen, wie groß der Ausgleichungszeitraum sei, so berechnet sich letzterer leicht aus der Formel

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}.$$

Hieraus

$$a = \frac{V_w - V_n}{e - Z_w} \text{ oder in anderer Form } \frac{V_n - V_w}{Z_w - e}.$$

Da Z_w eine veränderliche Größe ist, bei guter Wirthschaft durch allmälige Verbesserung nach und nach dem Normalzuwachse sich nähert, so wird obige Formel des Hiebssatzes bei einem Vorrathsmangel etwas früher, bei Vorrathsüberschuß etwas später die Ausgleichung bewirken, als der dafür gewählte Zeitraum besagt. Carl Heyer bringt deshalb für die summarische Haubarkeitsnutzung E_s während eines angenommenen Zeitraumes a, an dessen Ende der Normalvorrath vorhanden sein soll, und für den Fall, daß man die Vorrathsausgleichung in gleichen jährlichen Raten bewirken will, folgende Formel in Vorschlag:

$$E_s = V_w + Z_{ws} - V_n,$$

worin Z_{ws} den summarischen wirklichen Haubarkeits-Zuwachs während a bezeichnet. Hieraus folgt der jährliche Hiebssatz

$$e = \frac{V_w + Z_{ws} - V_n}{a}$$

für den Zeitraum der Ausgleichung. — Ein Uebelstand dabei ist jedoch der, daß sich die Größe Z_{ws} von Haus aus nicht bestimmen läßt. Es ist dies nur dann möglich, wenn man einen speciellen Hauungsplan für den ganzen Umtrieb entwirft und aus dessen Resultaten Z_{ws} zu ermitteln versucht.*)

---

*) In der 3. Auflage der „Waldertrags-Regelung" hat Gustav Heyer diesen Weg eingeschlagen und durch ein Beispiel erläutert. Wir werden im folgenden Rechnungsbeispiel ebenso verfahren, da man streng genommen Z_w überhaupt nicht anders ganz richtig finden kann.

Die Nothwendigkeit von Revisionen wird schon von Carl Heyer ausdrücklich betont, ebenso von Gustav Heyer.

Die Regelung des Hiebssatzes stützt sich blos auf die Haubarkeitsnutzungen. Die muthmaßlichen Zwischennutzungsbeträge werden gewöhnlich nur für die nächste Periode oder bei langen Perioden für den nächsten „Zeitabschnitt" veranschlagt. Man benutzt hierzu Ertragstafeln, deren Ansätze man nach Maßgabe der concreten Bestandsverhältnisse modificirt. Sind die zu durchforstenden Bestände von denjenigen des vorhergehenden Zeitraumes nach Holzart, Alter und Bestandsschluß nicht zu sehr verschieden, so kann man den Ertrag der Zwischennutzungen nach dem Verhältniß berechnen, in welchem dieselben seither zur Haubarkeitsnutzung standen. Man wirft sie alsdann in Summe für sämmtliche Bestände, welche einer Durchforstung bedürfen, aus.*)

Rechnungsbeispiel.

Für den Seite 324 beispielsweise geschilderten 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald sei der Hiebssatz zu berechnen. Das Maximum des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses fällt in das 80ste bis 90ste Jahr, wir wählen deshalb einen 80jährigen Umtrieb, zerfällen diesen in 4 Perioden zu 20 Jahren. Die einzelnen Bestände werden mit dem auf zwei Decimalen abgerundeten Haubarkeits-Durchschnittszuwachs in Rechnung gestellt, welchen die Ertragstafeln S. 29 und S. 324 für die verschiedenen Bonitäten ergeben.

a) Berechnung des normalen Zuwachses.

Da wir von der Voraussetzung ausgehen, daß die Standortsbonität durchgängig die der Ertragstafel § 11 entsprechende 4te sei, so daß also alle Bestände, welche jetzt noch der 3. Bonität angehören, nach dem Abtrieb durch solche 4. Bonität ersetzt werden, stellt sich der normale Haubarkeits-Durchschnittszuwachs für den 80jährigen Umtrieb auf

$$6{,}36 \times 102{,}5 = 651{,}9\ fm.$$

b) Berechnung des normalen Vorrathes.

Nach der Formel $\frac{u Z_n}{2} = \frac{80 \times 651{,}9}{2} = 26076\ fm.$

*) Waldertrags-Regelung, 3. Auflage, S. 226. Gustav Heyer scheint hiernach unter Zwischennutzungen nur die Durchforstungserträge zu verstehen.

Anmerkungsweise erwähnt Gustav Heyer in der 3. Auflage der Waldertrags-Regelung (S. 217), daß sich gegen diese Berechnungsweise, welche Carl Heyer vorschreibt, Bedenken erheben ließen. Es sei zum Zwecke der Ertragsregelung wohl richtiger, auch für die Berechnung des Normalvorrathes nicht den normalen, sondern den wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs zu Grunde zu legen, wodurch sich der Unterschied zwischen V_w und V_n auf eine ungleiche Summe von „Alterseinheiten" reduciren würde.

c) Berechnung des wirklichen Zuwachses.

Bereits bei Besprechung der Kameraltaxe machten wir darauf aufmerksam, daß sich der wirkliche Haubarkeits-Durchschnittszuwachs richtig nicht mit Hilfe des Umtriebsjahres berechnen läßt, wie es dort geschehen ist*), sondern nur mit Hilfe der verschiedenen wirklichen Abtriebsjahre der einzelnen Bestände. Um dies thun zu können, wird es nothwendig, einen speciellen Hiebsplan für die ganze Umtriebszeit zu entwerfen. Für solche Orte, welche während des ersten Umtriebes gar nicht zur Nutzung gelangen, muß man die ungefähre Abtriebszeit während des zweiten Umtriebes ermitteln.

Die Seite 371 angefügte Tabelle ist der Berechnung der Größen Z_w und V_w gewidmet. Bezüglich der Zuwachsberechnung diene noch Folgendes zur Erläuterung:

1. Findet der Abtrieb eines Bestandes erst nach Ablauf des Berechnungszeitraumes a statt, so ist der summarische Zuwachs Z_{ws} dieses Bestandes während der a Jahre gleich dem Product aus a und dem mit Hilfe der muthmaßlichen Abtriebszeit des Bestandes ermittelten Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.

Beispiel: Von dem 10,50 *ha* großen Bestand 1c kommen nach der Tabelle 5 *ha* in der III., 5,5 *ha* in der IV. Periode im muthmaßlich 55- und 75jährigem Alter zum Abtriebe. Der Haubarkeits-Durchschnittszuwachs beträgt also für die 5 *ha*, wenn $a = 40$, für diesen Zeitraum $5 \times 4{,}93 \times 40 = 986$ *fm*, für die 5,5 *ha* dagegen $5{,}5 \times 5{,}36 \times 40 = 1179$ *fm*.

2. Findet der Abtrieb des Bestandes innerhalb des Zeitraumes a statt, so sind zwei Fälle zu unterscheiden.

a) Der Bestand ist normal beschaffen und kommt in dem nämlichen Alter, wie der nachzuziehende Bestand zur Nutzung. In diesem

*) In den früheren Auflagen unserer Forsteinrichtung haben wir diese nicht ganz richtige Rechnung auch für die Formel Heyer's angewendet, weil Carl Heyer sich darüber nicht bestimmt ausspricht. Die 3. Auflage der „Waldertrags-Regelung" veranlaßte uns, das Beispiel nach der von G. Heyer gegebenen Anleitung zu berechnen.

Falle ist der summarische Zuwachs während der Zeit a gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs × a.

Dieser Fall kommt bei der ersten Vertheilung in unserem Rechnungsbeispiele nicht vor, dagegen mit 3 *ha* von 4c in der zweiten Berechnung (S. 375). Es wird hier einfach der normale Zuwachs in die Rechnung eingestellt.

b) Der Bestand ist abnorm beschaffen oder kommt in einem anderen Alter, als der nachzuziehende Bestand zur Nutzung. In diesem Falle muß der Zuwachs für beide Bestände getrennt, und zwar für jeden mit dem ihm entsprechenden Haubarkeits-Durchschnittszuwachs berechnet werden.

Beispiele. Der 2,5 *ha* große Bestand 2a, welcher der 3. Bestandsbonität angehört, kommt in der I. Periode, also im Mittel nach 10 Jahren oder 85jährig zum Abtrieb; er wird durch einen Bestand 4. Bonität ersetzt, welcher wahrscheinlich im normalen, 80jährigen Haubarkeitsalter genutzt werden wird. Der summarische Zuwachs während der nächsten 40 Jahre berechnet sich demnach:

$$2{,}5 \times 5{,}35 \times 10 + 2{,}5 \times 6{,}36 \times 30 = 133{,}75 + 477 = 611 \; fm.$$

Von dem Bestande 5c kommen 6 *ha* in der II. Periode im Mittel 55jährig zum Abtriebe, der auf dieser Fläche nachzuziehende Bestand wird der 4. Bonität angehören und vermuthlich im normalen Haubarkeitsalter von 80 Jahren genutzt werden, so beträgt der summarische Zuwachs während der a Jahre:

$$6 \times 4{,}93 \times 30 + 6 \times 6{,}36 \times 10 = 887{,}4 + 381{,}6 = 1269 \; fm.$$

3. Blößen, deren Anbau sofort bewirkt wird, können mit ihrem amaligen Durchschnittszuwachs in Ansatz gebracht werden. Verfließen jedoch noch b Jahre bis zu ihrem Anbau, so wäre der Durchschnittszuwachs nur mit a — b zu multipliciren.

Beispiel. Die Blöße 4d wird sofort angebaut, der neu begründete Bestand 4. Bonität kommt voraussichtlich in der I. Periode des zweiten Umtriebes, also 90jährig zum Abtriebe. Der summarische Zuwachs beträgt:

$$1{,}2 \times 6{,}39 \times 40 = 307 \; fm.$$

Käme diese Blöße erst nach 5 Jahren zum Anbau, so würde sich unter denselben Voraussetzungen der summarische Zuwachs berechnen mit

$$1{,}2 \times 6{,}4 \times (40 - 5) = 269 \; fm.$$

Die Berechnung des wirklichen Zuwachses (ebenso die Berechnung von V_w) wird im Gegensatze zu derjenigen des normalen Zuwachses (und V_n) getrennt für jeden Bestand, und wenn dieser an verschiedene Perioden vertheilt wird, getrennt für jeden Bestandstheil vorgenommen.

Dabei ist ferner in unserem Beispiele vorausgesetzt, daß die Bestände, welche innerhalb der nächsten a Jahre zum Hiebe gelangen, zum zweiten Male als u jährige, das heißt im normalen Haubarkeits-

alter mit 6,36 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs abgetrieben werden. Wollte man diese Voraussetzung nicht unterstellen, weil deren Richtigkeit sehr fraglich ist, so müßte man noch für den ganzen zweiten Umtrieb einen speciellen Hiebsplan entwerfen. Wir haben nur die I. Periode des zweiten Umtriebes soweit berücksichtigt, als einige der bereits vorhandenen Bestände dies nöthig machten.

d) Berechnung des wirklichen Vorrathes.

Der wirkliche Vorrath wird in der Weise berechnet, daß man den wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs jedes zur Zeit der Aufstellung des Hiebssatzes vorhandenen Bestandes mit dessen gegenwärtigem Alter multiplicirt.

Der wirkliche Vorrath jeder Blöße, auch wenn dieselbe sofort beim Beginne des Zeitraumes a angebaut wird, ist = 0.

Beispiele. Der 2,5 *ha* große, 75jährige Bestand 2a hat bis zur Mitte der I. Periode für 1 *ha* einen wirklichen Haubarkeits-Durchschnittszuwachs von 5,35 *fm*, sein V_w beträgt daher:

$$2{,}5 \times 5{,}35 \times 75 = 1003\ fm.$$

Der Antheil an dem jetzt 25jährigen Bestande 5c, welcher mit 6 *ha* in der II. Periode zum Hiebe gesetzt ist, hat auf dem *ha* 4,93 *fm* Haubarkeits-Durchschnittszuwachs. Sein V_w beträgt daher:

$$6 \times 4{,}93 \times 25 = 739\ fm.$$

e) Tabelle zur Berechnung des wirklichen Zuwachses und Vorrathes.

Nach den unter c und d gegebenen Erläuterungen dürfte die Berechnung des summarischen Haubarkeits-Durchschnittszuwachses und des wirklichen Vorrathes in nachstehender Tabelle leicht verständlich sein. Zur Erklärung der Vertheilung der Hiebsorte und der Wahl des Berechnungs-Zeitraumes a fügen wir noch Folgendes hinzu:

Auch ohne Berechnung der Vorräthe zeigt das Altersklassenverhältniß (s. S. 253), daß ein bedeutender Mangel an Altholz, also auch an Vorrath vorhanden ist. Es handelt sich also darum, in den nächsten Jahrzehnten sparsam zu wirthschaften, also nicht den ganzen jährlichen Zuwachs zu nutzen. In Anbetracht des Umstandes, daß man nur durch große Sparsamkeit vermeiden kann, mit dem Abtriebe viel vollständig unreife Bestände zu treffen, wie es unsere Rechnung nach dem Flächen- und nach dem Massenfachwerke namentlich deshalb thut, weil beispielsweise ein nur 60jähriger Umtrieb angenommen wurde, unter

der Voraussetzung ferner, daß Mittel und Wille des Waldbesitzers gestatten, einen ziemlich kurzen Ausgleichungszeitraum zu wählen, beabsichtigt man, die Vorrathsdifferenz womöglich während der beiden ersten, 40 Jahre umfassenden Perioden zu beseitigen. Es müssen deshalb diese beiden Perioden mit weniger Fläche und Masse ausgestattet werden, als die späteren und setzen wir vorläufig den Ausgleichungszeitraum gleich dem Berechnungszeitraum, also gleich jenem, für welchen Z_w ermittelt wird, nämlich gleich 40. Erläuternd sei hierzu noch bemerkt, daß die Gleichheit dieser beiden Zeiträume durchaus nicht unbedingt nöthig ist.

In diesem Sinne wurde die Vertheilung der Bestände so bewirkt, daß unter steter Beachtung der räumlichen Ordnung des Hiebes soweit als thunlich die ältesten Bestände zuerst zum Abtriebe bestimmt wurden. Trotzdem war es nicht zu vermeiden, auch abgesehen von den Loshieben, mit dem Hiebe einige Bestände zu treffen, deren mittleres Hiebsalter sich erst auf 55 Jahre beläuft.

Bezüglich der Hiebsordnung erfolgte die Vertheilung der Bestände nach denselben Grundsätzen, wie bei den Fachwerksmethoden. Doppelabtriebe kommen hier jedoch nicht vor, da sie der hier gewählte höhere, nämlich 80jährige Umtrieb nicht nöthig machte.

Die theilweise Berücksichtigung der I. Periode des zweiten Umtriebes erfolgte, wie schon erwähnt wurde, insoweit, als in derselben die jetzt bereits vorhandenen Bestände 2c, 4b und 5a, sowie der im ersten Jahre zu begründende Bestand 4d höchst wahrscheinlich zum Abtriebe gelangen. Anders ließ sich deren wirklicher Zuwachs und Vorrath nicht berechnen. Die Summe dieser Bestände, 7,25 *ha*, umfaßt daher keineswegs alle in dieser Periode einst zum Abtriebe gelangen sollenden Hiebsorte.

Bezeichnung.	Fläche.	Holzart.	Gegenwärtiges Alter.	Standortsgüte.	Bestandsgüte.	Perioden zu 20 Jahren.					Nutzungsmäßiges Abtriebsalter.	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.	Z_{wrs} für die ersten 2 Perioden.	Wirklicher Vorrath.
						I.	II.	III.	IV.	I. des 2. Umtriebes.				
	ha		J.			ha.					Jahr.	fm.		
1a.	2,50	Fi.	5	IV.	4	—	—	2,50	—	—	55	5,71	571	71
b.	2,50	"	75	"	3	2,50	—	—	—	—	85	5,35	134	1003
												6,36	477	
c.	10,50	"	5	"	3	—	—	5,00	—	—	55	4,93	986	123
						—	—	—	5,50	—	75	5,36	1179	147
d.	1,25	"	90	"	4	1,25	—	—	—	—	100	6,30	79	709
												6,36	238	
e.	1,75	"	20	"	4	—	—	—	1,75	—	90	6,39	447	224
2a.	2,50	"	75	"	3	2,50	—	—	—	—	85	5,35	134	1003
												6,36	477	
b.	15,75	"	40	"	4	1,00	—	—	—	—	50	5,50	55	220
												6,36	191	
						—	14,75	—	—	—	70	6,19	2739	3652
												6,36	938	
c.	1,00	"	20	"	4	—	—	—		1,00	110	6,10	244	122
3a.	4,75	"	40	"	3	—	—	4,75	—	—	90	5,30	1007	1007
b.	11,75	"	15	"	3	—	—	6,00	—	—	65	5,23	1255	471
									5,75	—	85	5,35	1231	461
c.	0,75	"	100	"	4	0,75	—	—	—	—	110	6,10	46	458
												6,36	143	
4a.	3,00	"	90	"	4	3,00	—	—	—	—	100	6,30	189	1701
												6,36	572	
b.	2,80	"	20	"	4	—	—	—	—	2,80	110	6,10	683	342
c.	7,50	"	50	"	4	7,50	—	—	—	—	60	5,90	442	2212
												6,36	1431	
d.	1,20	—	0	"	—	—	—	—	—	1,20	90	6,39	307	—
e.	1,00	Fi.	30	"	4	—	1,00	—	—	—	60	5,90	177	177
												6,36	64	
Seitenbetrag:	70,50	.	.	.	.	18,50	15,75	18,25	13,00	5,00	.	.	16436	14103

Bezeichnung.	Fläche.	Holzart.	Gegenwärtiges Alter.	Standortsgüte.	Bestandsgüte.	Perioden zu 20 Jahren.					Muthmaßliches Abtriebsalter.	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs	Z_{ws} für die ersten 2 Perioden.	Wirklicher Vorrath.
						I.	II.	III.	IV.	I. des 2. Umtriebes.				
	ha		J.			*ha.*					Jahr.	*fm.*		
Uebertrag:	70,50	.	.	.	.	18,50	15,75	18,25	13,00	5,00	.	.	16436	14103
5a.	2,25	Fi.	20	IV.	4	—	—	—	—	2,25	110	6,10	549	274
b.	1,80	„	40	„	4	—	0,80	—	—	—	70	6,19	148	198
												6,36	51	
								1,00	—	—	90	6,39	256	256
c.	11,20	„	25	„	3	1,00	—	—	—	—	35	3,80	38	95
												6,36	191	
							6,00	—	—	—	55	4,93	887	739
												6,36	382	
							.	4,20	—	—	75	5,36	900	563
d.	1,50	„	5	„	4	—	—	1,50	—	—	55	5,71	343	43
6a.	1,75	„	40	„	3	—	—	—	1,75	—	110	4,91	344	344
b.	6,00	„	5	„	4	—	—	—	6,00	—	75	6,29	1410	189
c.	4,75	—	0	„	—	—	—	—	4,75	—	70	6,19	1176	—
d.	2,75	Fi.	100	„	4	2,75	—	—	—	—	110	6,10	168	1678
												6,36	524	
Se.:	102,50	.	.	.	.	22,25	22,55	24,95	25,50	7,25	.	.	23803	18482

f) Feststellung des Hiebssatzes.

Der Hiebssatz einer Periode setzt sich zusammen aus dem innerhalb derselben erfolgenden wirklichen Zuwachs und dem zu nutzenden oder zu ersparenden Theil der Vorraths-Differenz.

Der summarische wirkliche Zuwachs für zwei Perioden beträgt 23803, für eine Periode also $\frac{23803}{2} = 11901\,fm$.

Der Unterschied zwischen V_w und V_n beträgt

$$18482 - 26076 = -7594\,fm.$$

Aus den früher hervorgehobenen Gründen beabsichtigt man diesen Vorrathsmangel während der ersten beiden Perioden auszugleichen, es sind also in jeder Periode zu ersparen $\frac{7594}{2} = 3797\,fm$.

Hiernach beträgt der Hiebssatz für jede der beiden Perioden 11901 — 3797 = 8104 *fm*.

Dasselbe Resultat erhält man nach der Formel

$$E_s = V_w + Z_{ws} - V_n$$

$$E_s = 18482 + 23803 - 26076 = 16209\ fm,$$

für eine Periode sonach $\frac{16209}{2} = 8104\ fm$.

g) Erfüllung des Hiebssatzes.

α) Erste Berechnung.

I. Periode.

Die der I. Periode vorläufig zugewiesenen Bestände lassen folgende Abtriebserträge erwarten:

Bezeichnung.	Fläche.		Abtriebsalter.		Durchschnittszuwachs.		Ertrag.
1b.	2,50	×	85	×	5,35	=	1137
d.	1,25	×	100	×	6,30	=	787
2a.	2,50	×	85	×	5,35	=	1137
von 2b.	1,00	×	50	×	5,50	=	275
3c.	0,75	×	110	×	6,10	=	503
4a.	3,00	×	100	×	6,30	=	1890
c.	7,50	×	60	×	5,90	=	2655
von 5c.	1,00	×	35	×	3,80	=	133
6d.	2,75	×	110	×	6,10	=	1845
	22,25 *ha*						10362 *fm*.

Es überschreitet sonach die Summe der Abtriebserträge den Hiebssatz um 10362 — 8104 = 2258 *fm*.

Obgleich durch eine wesentliche weitere Ersparung die Hiebsfläche der I. Periode in Rücksicht auf die künftige Gestaltung des Altersklassenverhältnisses eigentlich zu klein wird, sind doch der ganze Bestand 2a und von 4c etwa 3 *ha* der II. Periode zuzuweisen, so daß also noch 5,50 *ha* und 2199 *fm* erspart werden.

Der Hiebssatz für die I. Periode stellt sich demnach auf 10362 — 2199 = 8163 *fm*, und sind zu dessen Erfüllung 16,75 *ha* Hiebsfläche nöthig.

Von diesem Hiebssatze wären 11901 *fm* auf den Zuwachs und als Ersparung, folglich negativ 3738 *fm* auf den Vorrathsmangel zu rechnen.

II. Periode.

Da in der I. Periode 3738 *fm* erspart wurden, reducirt sich die nothwendige Ersparung für die II. Periode auf 7594 — 3738 = 3856 *fm*.

Der Hiebssatz für die II. Periode berechnet sich sonach auf 11901 — 3856 = 8045 *fm*.

Die dieser Periode vorläufig in der Tabelle und aus der I. Periode zugewiesenen Bestände lassen folgende Abtriebserträge erwarten:

Bezeichnung.	Fläche.		Abtriebsalter.		Durchschnittszuwachs.		Ertrag.
2a.	2,50	×	105	×	5,02	=	1318
von 2b.	14,75	×	70	×	6,19	=	6391
von 4c.	3,00	×	80	×	6,36	=	1526
4e.	1,00	×	60	×	5,90	=	354
von 5b.	0,80	×	70	×	6,19	=	347
von 5c.	6,00	×	55	×	4,93	=	1627
	28,05 *ha*						11563 *fm*.

Es übersteigt sonach die Summe der Abtriebserträge den Hiebssatz um 11563 — 8045 = 3518 *fm*. Unter Berücksichtigung der Hiebsordnung sind deshalb in eine spätere Periode zu verschieben von 2b 5 *ha* mit 2166 *fm*, 5b 0,80 *ha* mit 347 *fm* und von 5c 3,5 *ha* mit 949 *fm*, so daß sich der Hiebssatz für die II. Periode auf 11563 — 3462 = 8101 *fm* mit 18,75 *ha* Hiebsfläche stellt. In Rücksicht auf die ohnehin etwas kleinen Hiebsflächen erscheint die volle Ersparung des Mangels um so weniger nöthig, als durch die Verschiebungen eine kleine Vergrößerung des Z_{ws} zu erwarten ist.

β) Zweite Berechnung.

Durch die Verschiebungen, welche zur Erfüllung des Hiebssatzes der beiden ersten Perioden stattgefunden haben, wurden die Abtriebsalter der betreffenden Bestände geändert, was wieder eine Aenderung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, also auch eine solche des Z_{ws} und V_w zur Folge hat. Diese Größen sind deshalb neu zu berechnen, und ist hiernach der Hiebssatz nöthigenfalls zu corrigiren. Zunächst sind nur diejenigen Positionen neu zu calculiren, welche eine Aenderung erlitten haben. Da jedoch durch die nicht unwesentliche Verschiebung von 9,30 *ha* aus der II. Periode die ohnehin schon sehr stark bedachten späteren Perioden III und IV zu viel Hiebsfläche erhalten, erscheint es angezeigt, auch die durch einige weitere Verschiebungen nothwendig werdenden Aenderungen der Tabelle S. 371 mit in Rech-

nung zu stellen. Diese werden wenigstens darin bestehen, daß 1a und 1c aus der III. in die IV. Periode, sowie 1e und 6c aus der IV. Periode in die I. des zweiten Umtriebes verschoben werden.

Zweite Berechnung.											Die erste Berechnung ergab:		
Bezeichnung.	Gegenwärtiges Alter.	Perioden. I.	II.	III.	IV.	I. des 2. Umtriebes.	Muthmaßliches Abtriebsalter.	Haubarkeits-Durchschnittszuwachs.	Z_{ws}	V_w	Bezeichnung.	Z_{ws}	V_w
2a.	75	—	2,50	—	—	—	105	5,02	376 159	941	2a.	184 477	1003
von 4c.	50	—	3,00	—	—	—	80	6,36	763	954	von 4c.	177 572	885
von 2b.	40	—	—	5,00	—	—	90	6,39	1278	1278	von 2b.	928 318	1238
von 5b.	40	—	—	0,80	—	—	90	6,39	204	204	von 5b.	148 51	198
von 5c.	25	—	—	3,50	—	—	75	5,36	750	469	von 5c.	518 223	431
1a.	5	—	—	—	2,50	—	75	6,29	629	79	1a.	571	71
von 1c.	5	—	—	—	5,00	—	75	5,36	1072	134	von 1c.	986	123
1e.	20	—	—	—	—	1,75	110	6,10	427	213	1e.	447	224
6c.	0	—	—	—	—	4,75	90	6,39	1214	—	6c.	1176	—
Summa									6872	4272		6726	4173
Z_{ws} und V_w der ersten Berechnung . .									6726	4173			
Unterschied der ersten gegen die zweite Berechnung									146	99			
Die erste Berechnung gab im Ganzen									23803	18482			
Also Stand des gesammten wirklichen Zuwachses und Vorrathes nach der zweite Berechnung									23949	18581			

Für eine Periode beträgt daher der summarische, wirkliche Zuwachs $\frac{23949}{2} = 11974$ *fm*.

Die zu ersparende Vorrathsdifferenz beträgt im Ganzen 18581 — 26076 = — 7495.

Vertheilt man dieselbe auf zwei Perioden, so entfallen auf jede $\frac{-7495}{2} = -3747$.

Hiernach sollte der Hiebssatz für jede der beiden Perioden eigentlich betragen:

$$11974 - 3747 = 8227 \, fm.$$

Der Unterschied zwischen dem nach der ersten und dem nach der zweiten Berechnung ermittelten Hiebssatze stellt sich daher für beide Perioden auf 16454—16264 = 190 *fm*. Er ist so unbedeutend, jährlich nur 4,75 *fm*, daß man füglich davon absehen kann, eine neue Berechnung des Hiebssatzes vorzunehmen. Andernfalls müßte man in Folge eines größeren Ueberschusses wieder eine entsprechende Hiebsfläche in die erste und zweite Periode zurückverschieben, wodurch sich abermals die Größen Z_{ws} und V_w etwas ändern würden.

Einer weiteren Berechnung des Hiebssatzes für die III. und IV. Periode bedarf es nicht, da man ohnehin nicht erwarten kann, daß alle Voraussetzungen in Erfüllung gehen werden, auf welche sich die für die beiden ersten Perioden vorgenommene Rechnung stützt. Spätestens am Schlusse der zweiten Periode müßte doch eine neue Ermittelung des Hiebssatzes stattfinden. Wir verzichten daher darauf, das Beispiel weiter durchzuführen, obgleich dies Gustav Heyer mit dem von ihm gegebenen Rechnungsbeispiele zum Zwecke der Erläuterung thut.*)

Es sei hier nur noch erwähnt, daß am Schlusse der zweiten Periode V_w annähernd gleich V_n geworden, ja, daß wegen des etwas zu klein bemessenen Hiebssatzes ein kleiner Ueberschuß vorhanden sein muß, wenn alle Voraussetzungen erfüllt würden. Es kann deshalb vom Beginne der III. Periode an höchst wahrscheinlich der ganze jährliche Zuwachs jährlich geschlagen werden, und würde daher plötzlich eine bedeutende Erhöhung des Hiebssatzes eintreten. Will man dies vermeiden, so müßte man die Ausgleichung der Vorrathsdifferenz schon jetzt auf mehr als zwei Perioden vertheilen. Für die beiden ersten hätte dies zwar einen etwas größeren Hiebssatz zur Folge, würde aber vom Gesichtspunkte des 80 jährigen Umtriebes aus das Opfer bedingen, während der II. und III. Periode ebensoviel unreife Orte schlagen zu müssen, als die erste Vertheilung der Tabelle S. 371 zeigt.

Wollte man z. B. einen 80 jährigen Ausgleichungszeitraum wählen, so könnte man auf unsere erste Vertheilung zurückgreifen. In jeder

*) Waldertrags-Regelung, 3. Auflage, S. 239 u. f.

Periode wären nur $\frac{7594}{4} = 1899\,fm$ zu ersparen, und würde sich der Hiebssatz für jede der ersten beiden Perioden mit 11901—1899 = 10002 *fm*, für beide zusammen mit 20004 *fm* berechnen. Da nun die erste Berechnung für die erste Periode 10362, für die zweite Periode nach der Tabelle, also ohne die ihr nachträglich zugewiesenen Bestände 2a und 4c, 8719 *fm*, für beide zusammen 19081 *fm* ergiebt, so wären nur wenige Verschiebungen nothwendig, welche auf Z_{ws} und V_w nur einen ganz geringen Einfluß haben könnten. Man würde aus der I. Periode von 2a etwa 0,75 ha der II. zuweisen und letztere noch durch ungefähr 2 ha des Bestandes 3a ergänzen. — Vielleicht läge eine solche Vertheilung der Hiebsorte mehr im Sinne G. Heyers, als die von uns für einen 40jährigen Ausgleichungszeitraum gegebene, weil aus der Behandlung seines Rechnungsbeispieles hervorgeht, daß er wegen der Rücksichtnahme auf den zweiten Umtrieb ganz erhebliches Gewicht auf die möglichste Gleichheit der Hiebsflächen in den einzelnen Perioden legt. Für uns war der kürzere Ausgleichungszeitraum hier namentlich mit deshalb erwünscht, weil er die durch ihn nothwendig werdenden Verschiebungs-Rechnungen deutlicher hervortreten ließ, als es ein 80jähriger Zeitraum gethan hätte.

Wegen der großen Umständlichkeit der Rechnung verzichten wir auf die Durchführung unseres zweiten Rechnungsbeispieles, obgleich dasselbe seiner Einfachheit wegen kürzer zu behandeln wäre, als das erste von uns gewählte. Dieses war aber geeigneter, den Gang der Rechnung zu erläutern.

Die Zwischennutzungen lassen wir hier unberücksichtigt. G. Heyer veranschlagt als solche nur Durchforstungs-Erträge, und zwar für die einzelnen Bestände auf den Zeitraum der I. Periode. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, daß er auch solche Durchforstungs-Erträge als Zwischennutzungen betrachtet, welche in den Hiebsorten dieser Periode ausfallen.

Anmerkung. Wollte man, wie wir es früher gethan, den Hiebssatz nach der Formel von Carl Heyer, $e = \frac{V_w + Z_w \times a - V_n}{a} = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a}$ derartig ermitteln, daß man Z_w einfach nach dem gewählten Umtriebe berechnet, so können sich unter Umständen vielleicht ähnliche Resultate wie die richtigen ergeben, wenn in einem größeren Reviere sich zufällig das Mehr und Weniger des in Ansatz gebrachten Z_w ausgleicht. Gewöhnlich wird aber der Fehler erheblich hervortreten, weil derselbe beide positive Größen der Formel, nämlich nicht blos Z_w, sondern auch V_w trifft,

die negative Größe jedoch unberührt läßt. Ein zu groß angesetzter Betrag von Z_w muß deshalb auch einen zu großen Hiebssatz zur Folge haben.

In unserem Beispiel würde sich für den 40jährigen Ausgleichungszeitraum die Rechnung stellen wie folgt:

$$Z_w = 44{,}95 \times 5{,}38 + 57{,}55 \times 6{,}36 \quad 607{,}8.$$

Es sind nämlich, wie die Klassenübersicht (S. 253) nachweist, 44,95 ha Bestände 3. und 51,60 *ha* Bestände 4. Bonität vorhanden, und müssen die 5,95 *ha* Blößen ihres Standortes wegen der 4. Bonität zugerechnet werden.

V_w wird für jeden Einzelbestand berechnet als Product aus Fläche × Haubarkeits-Durchschnittszuwachs × Alter.

Also z. B.

1a $2{,}5 \times 6{,}36 \times 5 = 79{,}5$,
b $2{,}5 \times 5{,}38 \times 75 = 1008{,}75$,
c $10{,}5 \times 5{,}38 \times 5 = 283{,}45$,
d $1{,}25 \times 6{,}36 \times 90 = 715{,}5$
u. s. w. für alle Bestände.

Summe von $V_w = 19\,163$ *fm*.

V_n bleibt, wie Seite 368 nachgewiesen, 26 076 *fm*.

Der jährliche Hiebssatz e berechnet sich nun nach umstehender Formel mit

$$608 + \frac{19163 - 26076}{40} = 435 \ fm.$$

Für eine ganze Periode betrüge demnach der Hiebssatz $435 \times 20 = 8700$ *fm*, also 537 *fm* mehr, als ihn die richtige Rechnung für die I. Periode ergiebt.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Vom Standpunkte der bloßen Materialertragsregelung betrachtet, gebührt jedenfalls dem scharf denkenden Heyer das Verdienst, eine Regelungsmethode mit logischer Consequenz durchgeführt zu haben, welche sich von den bisher besprochenen Normalvorrathsmethoden wesentlich unterscheidet. Namentlich ist die Betonung der Nothwendigkeit eines Wirthschaftsplanes, sowie der Revisionen und ganz vorzugsweise die Einführung eines von inneren oder äußeren Waldverhältnissen abhängigen Ausgleichungszeitraumes anzuerkennen. Ebenso verdient die Ansicht Heyer's über seine eigene Methode, welche er wiederholt, so auch Seite 218 der „Waldertragsregelung“ (2 Aufl.) ausspricht, volle Beachtung, weshalb wir sie hier wörtlich wiedergeben:

„In diesen einfachen Grundzügen erblicke man nur den **arithmetischen** Nachweis der Regeln zur Herstellung und Sicherung des Waldnormalzustandes im Allgemeinen — aber keineswegs die Möglichkeit einer jederzeitigen **ganz strengen** Durchführung dieser Verfahren in allen Fällen und glaube überhaupt nicht: **daß die praktische Etatsordnung mit gutem Erfolge in die engen Gränzen einer mathematischen Formel sich einzwängen lasse.** Wir wiederholen

nochmals: daß die unübersehbare Verschiedenheit der Waldzustände, die Ungleichheit der Ansprüche und Bedürfnisse der Waldbesitzer und die Mannigfaltigkeit der auf das Waldertragsverhältniß fortwährend einwirkenden und im Voraus nicht bemeßbaren, äußeren Einflüsse häufige Aenderungen von jenen Regeln veranlassen und mitunter selbst zwingen, den schon mühsam errungenen Normalzustand einer oder der anderen Klasse zeitweise wieder aufzugeben. Allein immerhin muß man früher oder später die bezeichneten Wege wieder einschlagen, wenn man mit den geringsten Opfern der höchsten Stufe der Wirthschaft — dem Waldnormalzustande — sich annähern will."

Trotzdem dürfen wir doch nicht verkennen, daß der Methode Heyer's ebenfalls nicht volle Correctheit zugesprochen werden kann. — Erstens ist es ein entschiedener Irrthum, wenn Carl Heyer meint, es stelle sich die fehlende normale Altersstufenfolge von selbst her, sobald beim Vorhandensein des Normalvorrathes entweder der normale Zuwachs, wenn dieser vorhanden, oder ist letzteres nicht der Fall, der gesammte wirkliche Zuwachs der Betriebsklasse dem Betrage nach im jedesmal ältesten Holze genutzt werde. Er ist auf diese Idee dadurch geführt worden, daß er als ungünstigsten Fall der Altersstufenvertheilung den Mangel aller Altersklassen bis auf eine einzige betrachtet, und führt rechnungsmäßig ein Beispiel durch, in welchem vorausgesetzt wird, daß ein im 100jährigen Umtriebe zu bewirthschaftender Wald durchgängig aus 50jährigem Holze bestehe.*) Für dieses Beispiel stellt er allerdings mit Recht obigen Satz auf. Keineswegs ist dies aber ein ungünstigster Fall des Altersklassenverhältnisses. Wie dann, wenn zufälliger Weise V_n vorhanden, jedoch die Vertheilung der Altersklassen eine solche wäre, daß sie der möglichen Hiebsfolge direct entgegensteht? In den Fichtenwaldungen mancher Gebirge kommen hier und da Bestandsgruppen vor, welche sich in früherer Zeit durch Windbruch allmälig verjüngten und in Folge dessen eine so ungünstige Vertheilung der Altersklassen zeigen, daß das älteste Holz am Ende, das jüngste am Anfange des Hiebszuges liegt. Auch solche Partieen fehlen nicht, wo unsere Vorfahren an Berghängen von unten nach oben verjüngt haben, so daß die alten Hölzer jetzt den Fuß des Berges bedecken, während oben die jüngsten zu finden sind. Bei abermals so fortschreitender Verjüngung müßte stets der Holztransport durch die Kulturen seinen Weg nehmen. — In beiden hier angedeuteten Fällen ist die Verschlagung des Hiebssatzes im jedesmal ältesten Holze ein Ding der Unmöglichkeit, wenn man einer normalen Altersstufenfolge zustreben

---

*) Waldertrags-Regelung, 1. Auflage, S. 73 u. f. — 2. Auflage, S. 68 u. f.

will. — Hätte Carl Heyer an solche, nicht seltene Fälle gedacht, so würde er die Herstellung der normalen Schlagreihe gewiß nicht der des Normalvorrathes so untergeordnet haben. — Wir behaupten im Gegentheil, daß letzterer von selbst sich entwickelt, wenn man den beiden anderen Factoren des Normalzustandes, nämlich dem normalen Altersklassenverhältniß und dem normalen Zuwachse zustrebt. — Gustav Heyer hat wohl die Unrichtigkeit dieses Grundgedankens der Methode später erkannt und sagt deshalb*): „Ist der normale Vorrath und der normale Zuwachs vorhanden, so stellt sich die normale Altersstufenfolge mit normalen Flächenantheilen der einzelnen Stufen allmälig ganz von selbst her, wenn man jährlich oder periodisch den normalen Etat (welcher gleich dem normalen Zuwachse ist) nutzt und zugleich für sofortige Nachzucht der abgetriebenen Bestände sorgt." Ganz richtig ist der Satz aber immerhin nicht, denn die Nothwendigkeit einer richtigen Vertheilung der Altersklassen ist darin nicht erwähnt.

Ferner läßt es sich nicht läugnen, daß die Anwendung des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses nach Art der Kameraltaxe bei der Berechnung des Hiebssatzes diesen selbst unrichtig macht. Bezüglich der Vorrathsermittelung ist zuzugeben, daß in den meisten Fällen die Differenz $V_w - V_n$ richtig genug wird, weil beide Größen annähernd von demselben Fehler berührt werden. Anders ist es aber mit dem berechneten Hiebssatze und der wirklich erfolgenden Nutzung, deren richtige Vergleichung möglich sein muß. Das auch in die 3. Auflage der Waldertrags-Regelung aufgenommene Beispiel (S. 57 u. f.) ermöglicht einen solchen Vergleich nur dadurch, daß die irrige Voraussetzung unterstellt wird, der Durchschnittszuwachs sei wirklich in allen Lebensaltern des Bestandes derselbe, nämlich gleich dem Haubarkeits-Durchschnittszuwachs des ujährigen Bestandes. In dem später (l. c. S. 227 u. f.) ausgeführten Rechnungsbeispiele, nach welchem wir auch das unsrige berechnet haben, ist Z_w mit Hilfe eines für einen ganzen Umtrieb entworfenen Wirthschaftsplanes grundsätzlich richtig in Rechnung gestellt, allein es kann doch Niemand erwarten, daß wirklich alle Bestände in dem veranschlagten Alter zur Nutzung gelangen. Wozu also die lange, umständliche Rechnung, deren Resultat schließlich nicht viel Werth hat? Eine Abänderung des doch nach gutachtlichem Ermessen zu bestimmenden Ausgleichungszeitraumes um ein oder mehrere Jahr-

*) Waldertrags-Regelung, 3. Auflage, S. 57.

zehnte ändert viel mehr an dem Hiebssatz, als sich mit einer so mühsam auf ganze Umtriebe hinausgeführten Rechnung verträgt.

Ueberhaupt kann es sehr zweifelhaft sein, ob man nach den in der 3. Auflage der Waldertrags-Regelung gegebenen Erläuterungen und nach dem dort entwickelten Beispiele die Methode Heyer's noch zu den Normalvorrathsmethoden rechnen darf, ob man sie nicht richtiger zu den Fachwerksmethoden zählen müsse. Wenn wir hier noch ersteres gethan haben, so geschah es aus dem einfachen Grunde, weil die Methode ursprünglich im Sinne Carl Heyer's eine Normalvorrathsmethode war und sein sollte, denn die Herstellung dieses Vorrathes bildet ihr nächstes Ziel. Auch erkennt C. Heyer zwar die wirthschaftliche Nützlichkeit und Nothwendigkeit von Betriebsplänen an, meint aber doch, daß diese nicht durch das Princip der Methode bedingt würden.*) Der ganze Wirthschaftsplan erscheint hiernach bezüglich der Bestimmung des Hiebssatzes nur als ein Hilfsmittel, um Z_w zu finden; man wendet es nur nothgedrungen an, weil man diese Größe leider nicht anders ermitteln kann. Die Methode Carl Heyer's ist deshalb ihrer historischen Entwickelung nach allerdings eine Normalvorrathsmethode.

Anders ist es freilich mit der weiter ausgebildeten Methode Gustav Heyer's. Bei dieser tritt die Nothwendigkeit des Wirthschaftsplanes viel schärfer hervor. Und wenn der Verfasser ausdrücklich sagt**): „Die Aufstellung der Wirthschaftspläne hat zum Zweck, den Etat eines ganzen Waldes zu bestimmen .....“, so erscheint unter Berücksichtigung der gegebenen Erläuterungen und Beispiele die Methode als eine Fachwerksmethode, welche nur nebenher zur Entwickelung des Hiebssatzes die bekannte Formel benutzt. Die Nothwendigkeit letzterer entfällt eigentlich vollständig, denn ebensogut wie man nach gutachtlichem Ermessen die Größe des Ausgleichungszeitraumes bestimmen muß, kann man auch nach demselben Ermessen mit Hilfe des aufgestellten Hiebsplanes ohne Weiteres bestimmen, welche Bestände und welche Massen in den ersten Perioden zum Hiebe kommen sollen.

Vom finanzwirthschaftlichen Standpunkte aus läßt sich Heyer's Methode ein sehr großer Werth nicht zusprechen. Anerkannt muß allerdings werden, daß der bewegliche Ausgleichungszeitraum durch die Rücksichtnahme auf die begründeten Ansprüche des Waldbesitzers

*) Waldertrags-Regelung, 1. Auflage, S. 235. — 2. Auflage, S. 222.

**) Waldertrags-Regelung, 3. Auflage, S. 204.

dieselbe über die Kameraltaxe und auch über Hundeshagens Verfahren hebt. Durch das Aufgeben der strengen Umtriebswirthschaft würde sich den zuletzt genannten Methoden die Heyer's in ganz ähnlicher Weise voranstellen, wie das im § 124 geschilderte sächsische Verfahren durch Aufgeben der strengen Periodenwirthschaft gegenüber den älteren Fachwerken, wenn nicht die richtige Ermittelung des Z_w die Vertheilung aller Bestände an sämmtliche Perioden eines ganzen Umtriebes nöthig machte.

Endlich ist aber die ganze Rechnung nach dem Durchschnittszuwachse nicht vereinbar mit finanzwirthschaftlichen Grundsätzen, da sie die wahre Hiebsreife der einzelnen Bestände verschleiert, da überhaupt der zu wählende Umtrieb selbst mit Hilfe des Durchschnittszuwachses nicht ermittelt werden kann.

§ 129.

Karl's Verfahren.

Der fürstlich sigmaringensche Forstmeister Karl veröffentlichte im Jahre 1838 eine Betriebs-Regulirungs-Methode*), deren Grundgedanken wohl auch durch die österreichische Kameraltaxe angeregt worden waren, die sich aber noch mehr von dieser entfernte, als es Heyer gethan. Wie letzterer, setzte Karl an Stelle des als Ausgleichungszeitraum von der Kameraltaxe gewählten Umtriebes einen anderen, von wirthschaftlichen Verhältnissen abhängigen Zeitraum zur Herstellung des Normalzustandes. Ferner ermittelte er den Normalvorrath mit Hilfe von Ertragstafeln, den wirklichen durch Erhebung der thatsächlich vorhandenen Masse, also nicht als Product aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs. Dagegen ähnelt Karl's Ertragsformel der Heyer's in so fern, als darin ebenfalls die positive oder negative Differenz zwischen normalem und wirklichem Vorrathe durch den Ausgleichungszeitraum getheilt, der so erhaltene Quotient dem wirklichen Zuwachse zugerechnet wird. Um die Veränderung des letzteren, d. h. dessen allmälige Annäherung an den normalen in Rechnung zu stellen, wird der Formel noch ein drittes Glied, nämlich das Product aus dem Quotienten des Ausgleichungszeitraumes in die Zuwachsdifferenz mit der seit der Schätzung verflossenen Anzahl Jahre,

*) Karl: Grundzüge einer wissenschaftlich begründeten Forstbetriebs-Regulirungs-Methode u. s. w. Sigmaringen, 1838.

zugefügt. Ferner wird überall der laufende, nicht der Durchschnittszuwachs der Rechnung zu Grunde gelegt.

Karl's Formel für den Hiebssatz lautet:

$$e = Z_w + \frac{D_m}{a} \mp \frac{D_z}{a} \times n.$$

Es bedeuten darin:

e den jährlichen Hiebssatz der Haubarkeitsnutzung,
Z_w den wirklichen, laufend jährlichen Zuwachs beim Beginne der Ausgleichungszeit,
D_m die Differenz zwischen wirklichem und normalem Vorrathe, also entweder $V_w - V_n$ oder $V_n - V_w$,
D_z die Differenz zwischen dem wirklichen und normalen Zuwachse, also entweder $Z_w - Z_n$ oder $Z_n - Z_w$,
a die Ausgleichungszeit,
n die Anzahl der seit der Schätzung verflossenen Jahre.

Für den Anfang des ersten Jahres, also beim Beginne der Schätzung ist $n = 0$. — Da nun streng genommen in Folge des Wachsens von n in jedem Jahre ein anderer Hiebssatz erfolgen muß, so schlägt Karl die Wahl von 10jährigen Perioden vor und setzt dann $n = 5$, nämlich gleich der Mitte der Periode, für welche e gleich groß sein soll.

Vor der Massendifferenz (D_m) wird stets das Zeichen + beizubehalten sein, wenn $V_w > V_n$, im entgegengesetzten Falle tritt das Zeichen — ein. Die Zuwachsdifferenz (D_z) erhält stets das entgegengesetzte Vorzeichen der Massendifferenz. Ist letztere positiv, so wird erstere negativ und umgekehrt.

Der Wirthschaftsplan soll nur ganz allgemein gehalten werden, um den Wirthschafter nicht zu sehr zu beengen. Deshalb und wegen der stetigen Veränderlichkeit der der Rechnung zu Grunde liegenden Factoren empfiehlt Karl mit Recht 10jährige Revisionen.

Für Schätzung und Vorrathsrechnung schlägt Karl nur eine Ertragstafel für jede Holz- und Betriebsart vor, und zwar nur für die beste Standortsklasse. Diese wird gleich 1 gesetzt, und werden bei der Bonitirung die geringeren Güteklassen sowohl des Standortes als des Bestandes in Decimalen ausgedrückt. Die Standorts-Bonität nennt Karl „Ertragsfähigkeit", die des Bestandes „Ertragsvermögen". (Wäre z. B. erstere 0,8, letzteres 0,6 für einen 10 *ha* großen, 40 Jahre alten Fichtenbestand, und die betreffende Normal-Ertragstafel wiese in diesem Alter

200 *fm* Ertrag nach, so würde seine jetzige Masse $10 \times 0,8 \times 0,6 \times 200 = 960$ *fm* betragen. Es schließt diese Rechnung indessen den anderen Weg nicht aus, zuerst die wirkliche Bestandsmasse zu ermitteln und nach dieser die Bestandsbonität zu beziffern.)

Die Ertragsregelung stützt sich nur auf die Haubarkeitsnutzung. Der Ertrag der Durchforstungen wird summarisch ermittelt und dem Hiebssatze zugeschlagen. Man zieht von der gesammten Fläche des Holzbodens die jüngsten, stets außer der Durchforstung liegenden Flächen ab, dividirt die Differenz durch die Zahl des Zeitabschnittes der Wiederholung der Durchforstungen und multiplicirt den Quotienten mit dem durchschnittlichen Durchforstungsertrag aus allen Altersklassen. Das Product giebt den jährlichen Durchforstungs-Ertrag. (l. c. § 13 und 39.)

Rechnungsbeispiel.

Bestimmung des Hiebssatzes für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald im 60jährigen Umtriebe. —

Setzen wir der Kürze wegen voraus, die Fläche von 102,5 *ha* sei bereits auf eine Standortsgüte reducirt, welcher die Erfahrungstafel § 11 entspricht, so berechnet sich der Normalvorrath auf

$$8615 \times \frac{102,5}{60} = 14717,3\ fm.$$

Der wirkliche Vorrath erhält dieselbe Größe, wie sie § 127 für die Hundeshagen'sche Methode mittheilt, nämlich 15204,8 *fm*.

Der normale Zuwachs ist

$$354 \times \frac{102,5}{60} = 604,75\ fm.$$

Der wirkliche Zuwachs wird als laufender für die einzelnen Bestände berechnet, wobei wir den durchschnittlich periodischen gleich dem laufend jährlichen setzen können, da die betreffenden Tafeln (§ 11 und § 121) 5jährige Abstufung enthalten. Von Blößen wird ein Zuwachs nicht angesetzt.

Wirklicher Zuwachs:

1 a.	2,5	× 2,8 =	7,00	*fm*,
b.	2,5	× 5,6 =	14,00	„
c.	10,5	× 1,4 =	14,70	„
d.	1,25	× 5,8 =	7,25	„
e.	1,75	× 6,2 =	10,85	„
		u. s. w.		
6 a.	1,75	× 6,8 =	11,90	„
b.	6,00	× 2,8 =	16,80	„
c.	4,75	—	—	
d.	2,75	× 4,6 =	12,65	„
Summe	102,50 *ha*.		513,80	*fm* wirklicher Zuwachs.

Hiernach der Hiebssatz für die folgenden 10 Jahre, wenn wir einen 10jährigen Ausgleichungszeitraum annehmen:

$$D_m = 15204{,}8 - 14717{,}3 = +487{,}5.$$

$$D_z = 604{,}75 - 513{,}80 = -90{,}95.$$

$$e = 513{,}8 + \frac{487{,}5}{10} - \frac{90{,}95}{10} \times 5 = 517\,fm.$$

Nach Ablauf des 10jährigen Zeitraumes mit einer Nutzung von 5170 *fm*, welche aus den S. 346 nachgewiesenen Beständen, mit der Ausnahme erfüllt werden kann, daß nicht ganz 6d, sondern nur 1,16 *ha* dieses Bestandes zum Hiebe gesetzt werden, würde der Normalvorrath keineswegs hergestellt sein. Der wirkliche Vorrath würde nämlich beim Beginne des zweiten Jahrzehntes 15303 *fm* betragen und wäre hiernach anstatt kleiner, größer geworden. Es erklärt sich dies theils aus den während des Jahrzehntes erfolgenden Zuwachsverändерungen, da der wirkliche Zuwachs von 513,8 auf 597,1 gestiegen ist, theils dadurch, daß sich im vorliegenden Beispiele zufälliger Weise die beiden Glieder der Formel, welche D_m und D_z betreffen, gegenseitig bis auf die geringe Differenz von 3,28 ausgleichen.

Wollte man, was uns jedoch der Vorschrift Karl's zuwider zu laufen scheint, die Rechnung etwas anders führen, und in mathematischer Consequenz die Vorzeichen nicht für D_m und D_z entgegengesetzt geben, sondern für $(V_w - V_n)$ und für $(Z_w - Z_n)$, die Formel also unter allen Umständen folgendermaßen fassen:

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a} - \frac{Z_w - Z_n}{a} \times n,$$

so würde zwar hier die Vorrathsdifferenz ihr + behalten, da $V_w > V_n$, die Zuwachsdifferenz würde sich jedoch in eine positive Größe verwandeln, da hier $Z_w < Z_n$. Der Hiebssatz würde dann lauten:

$$e = 513{,}8 + \frac{15204{,}8 - 14717{,}3}{10} - \frac{513{,}8 - 604{,}75}{10} \times 5$$
$$= 513{,}8 + 48{,}75 + 45{,}47 = 608\,fm.$$

Berechnen wir hiernach abermals den wirklichen Vorrath unter Voraussetzung des S. 346 gegebenen Verschlages, mit Ausnahme, daß von 6 d nur 2,56 *ha* zum Hiebe kommen, um den Hiebssatz von 6080 zu erfüllen, so erhalten wir 14 373 *fm*, im Vergleiche mit dem normalen Vorrath also einen zu kleinen Betrag.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Vom Standpunkte der Materialertragsregelung läßt es sich nicht leugnen, daß Karl's Methode wohl die rationellste aller Normalvorrathsmethoden ist, insoweit sich ihre Formel der Carl Heyer's mit dem Unterschiede nähert, den laufenden Zuwachs an Stelle des Durchschnittszuwachses in die Rechnung einzuführen. An sich betrachtet ist auch der Gedanke nicht unrichtig, die Veränderungen des Zuwachses während der Ausgleichungszeit zu berücksichtigen, doch geschieht dies durch die Anwendung des letzten Formelgliedes $\frac{D_z}{a} \times n$ nicht in entsprechender Weise, wie auch unser Zahlenbeispiel lehrt. Der Quotient aus der Ausgleichungszeit in die Zuwachsdifferenz würde für das Resultat nur dann ein richtiger Regulator sein, wenn die Aenderungen des Zuwachses im directen Verhältnisse zu denen des Vorrathes ständen, so daß also dem größeren oder kleineren Vorrath auch stets ein größerer oder kleinerer Zuwachs entspräche. Das ist aber keineswegs der Fall, denn eine Verminderung des Vorrathes kann sehr oft mit einer Vermehrung des Zuwachses Hand in Hand gehen. Wir können daher nicht blos die Vorschrift, daß das letzte Glied der Formel $\left(\frac{D_z}{a} \times n\right)$ stets das entgegengesetzte Zeichen des vorhergehenden Gliedes $\left(\frac{D_m}{a}\right)$ erhalten solle, d. h. daß der Quotient aus der Ausgleichungszeit in die Zuwachsdifferenz stets zu dem anfänglich vorhandenen wirklichen Zuwachs addirt werden müsse, so lange der Vorrath steigt, im um-

gekehrten Falle aber abzuziehen sei, wenn der Vorrath sich vermindert, nicht billigen, sondern wir können überhaupt diesem Endgliede der Formel weder einen praktischen, noch wissenschaftlichen Werth beilegen. Das was Karl durch dieses Endglied erreichen wollte, erreicht man viel besser durch zehnjährige Revisionen, denn die während der Ausgleichungszeit erfolgenden Zuwachsveränderungen sind Folgen der stattfindenden Abtriebe, Anbaue und Maßregeln der Bestandspflege (z. B. Durchforstungen), lassen sich also durchaus nicht rechnungsmäßig vorausbestimmen.

Gemeinsam mit der Heyer'schen Methode gebührt der Karl's das Verdienst, den beweglichen Ausgleichungszeitraum an Stelle des starren Umtriebes bei der Kameraltaxe gewählt zu haben. Nur fehlt in dem citirten Buche jedwede Anleitung darüber, nach welchen Grundsätzen die Länge des Ausgleichungszeitraumes zu bestimmen sei, worüber dagegen Heyer sich ausführlich verbreitet.*)

Vom Standpunkte der Finanzrechnung aus betrachtet besitzt Karl's Verfahren gegenüber den anderen Normalvorrathsmethoden den auch der Methode Heyer's eigenthümlichen Vorzug, welchen der bewegliche Ausgleichungszeitraum bedingt, und ist wohl auch die Rechnung nach dem laufenden Zuwachse wissenschaftlich richtiger, als die nach dem durchschnittlichen. — Bei nur oberflächlichem Urtheil scheint es fast, als ob Karl eine Ahnung von finanzwirthschaftlichen Grundsätzen gehabt habe, indem er den Holzvorrath mit einem Geldkapitale vergleicht. Eine rationelle Durchführung, überhaupt ein wirkliches Verständniß eines solchen Vergleiches fehlt Karl jedoch gänzlich, er wird dadurch nur zu dem oben erwähnten Trugschlusse geführt, daß der Zuwachs als Zins des Kapitales mit der Größe des Vorrathes wachsen müsse u. s. w.

Einen Werth hat hiernach Karl's Ertragsregelung für den Finanzrechner zwar nicht, doch läßt sich seine Formel mit Hinweglassung des letzten Gliedes recht gut als berücksichtungswerther, aber niemals maßgebender Regulator des Hiebssatzes gebrauchen.

---

*) Da wir diesen Fragen der reinen Materialertragsregelung nach strengstem Nachhaltsbetriebe hauptsächlich nur noch historischen Werth beilegen können, fühlen wir uns nicht veranlaßt, hierauf noch specieller einzugehen und verweisen deshalb bezüglich der Methoden Heyer's und Karl's auf eine sehr ausführliche Schrift: Eduard Heyer: Die Waldertrags-Regelungsverfahren der HHn. rc. Dr. Carl Heyer und H. Karl nach ihren Principien geprüft und verglichen. Gießen, 1846.

Anmerkung. In einem 1851 erschienenen Werke*) versucht Karl eine Vereinigung der Fachwerks- mit einer modificirten Normalvorraths-Methode. Die Rechnung stützt sich auf Durchschnittszuwachs-Einheiten, deren Gesammtvorrath für die einzelnen Waldtheile gefunden wird, wenn man die Fläche mit dem Bestandsalter multiplicirt. Die Summe der so gefundenen einzelnen Producte giebt den Gesammtvorrath an Durchschnittszuwachs-Einheiten für den ganzen Wald. Der Normalvorrath an solchen Einheiten wird ermittelt, indem man die Fläche einer normalen Bestandsreihe mit der halben Umtriebszeit multiplicirt. Die jährliche Nutzungsgröße an Durchschnittszuwachs-Einheiten berechnet sich sowohl für den Einzelbestand als für eine ganze Bestandsreihe, wenn man zu dem gegenwärtigen Vorrathe der Durchschnittszuwachs-Einheiten den vollen Zuwachs solcher Einheiten bis zum Beginne des Anhiebes und den halben Zuwachs während der Abtriebsdauer addirt. — Wir begnügen uns hier mit dieser Andeutung, da das Verfahren so schwerfällig und unsicher ist, daß es nicht einmal vom Standpunkte der bloßen Materialertragsregelung irgend welche Empfehlung verdient. — Für den Finanzrechner hat diese Methode Karl's keine Bedeutung, denn der allgemeine Regulator des aus der Bestandswirthschaft entwickelten Hiebssatzes muß auf möglichst einfachen Grundsätzen beruhen.

§ 130.

Breymann's Verfahren.**)

Professor Breymann geht von der Ansicht aus, daß der gegenwärtige und der normale Holzvorrath einer Betriebsklasse von dem gegenwärtigen und normalen Durchschnittsalter derselben abhängig seien. Deshalb könne man schließen, daß sich der gegenwärtige Hiebssatz einer Betriebsklasse zu ihrem gegenwärtigen Durchschnittsalter verhalte, wie der normale Hiebssatz zum normalen Durchschnittsalter.

Bezeichnet man den gesuchten Hiebssatz mit e_w, den normalen mit e_n, das gegenwärtige Durchschnittsalter mit m, das normale nach seiner Größe mit $\frac{u}{2}$, so lautet die entsprechende Proportion:

$$e_w : m = e_n : \frac{u}{2};$$

hieraus

$$e_w = e_n \times \frac{2m}{u}.$$

*) Karl: Die Forstbetriebs-Regulirung nach der Fachwerks-Methode auf wissenschaftlichen Grundlagen Stuttgart, 1851.

**) Zuerst mitgetheilt in der Oesterreichischen Vierteljahresschrift IV. Band, 4. Heft, 1854 —; dann in Breymann: Anleitung zur Waldwerthberechnung sowie zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages der Wälder.

Das gegenwärtige Durchschnittsalter (m) aller Holzbestände einer Betriebsklasse wird gefunden, wenn man die auf eine Bonität reducirten Flächen der einzelnen Bestände mit ihrem Alter multiplicirt, diese Producte addirt und die Productensumme durch die reducirte Gesammtfläche dividirt.

Das Durchschnittsalter einer normal bestockten Betriebsklasse berechnet sich auf diese Weise mit $\frac{u}{2}$.

Rechnungsbeispiel.

Hiebssatz des 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Waldes im 60-jährigen Umtriebe.

Setzt man die daselbst angenommene 4. Bonität gleich 1, so reduciren sich die Bestandsflächen der 3. Bonität durch Multiplication mit $\frac{5,1}{5,9} = 0,864$. Die reducirte Gesammtfläche beträgt hiernach:

$$
\begin{array}{llrl}
4. & \text{Bonität} & 57,55 \times 1 & = 57,55 \\
3. & \text{„} & 44,95 \times 0,864 & = 38,84 \\
\hline
 & & F_r & = 96,39\ ha,
\end{array}
$$

Das gegenwärtige Durchschnittsalter berechnet sich folgendermaßen:

1 a.	2,50 × 1	×	5 =	12,50
b.	2,50 × 0,864	×	75 =	162,00
c.	10,50 × 0,864	×	5 =	45,36
d.	1,25 × 1	×	90 =	112,50
e.	1,75 × 1	×	20 =	35,00
	u. s. w.			
6 a.	1,75 × 0,864	×	40 =	60,40
b.	6,00 × 1	×	5 =	30,00
c.	4,75 × 1	×	0 =	0,00
d.	2,75 × 1	×	100 =	275,00
Summe	102,50			3033,70.

Hiernach:

$$m = \frac{3033,7}{96,39} = 31,47 \text{ Jahre.}$$

Wien, 1855 —; ferner in Breymann: Anleitung zur Holzmeßkunst, Waldertragsbestimmung und Waldwerthberechnung. Wien, 1868.

Es ist ferner

$$e_n = 96{,}39 \times 5{,}9 = 568{,}7.^{*)}$$

Die betreffenden Werthe in die Formel eingesetzt, ergiebt:

$$e_w = 568{,}7 \times \frac{2\,.\,31{,}47}{60} = 596{,}6\ fm.$$

Anmerkung. Breymann versteht unter Bonität die des Bestandes, durch welche er aber auch die zeitliche Standortsbonität ausdrücken will, da der gegenwärtige Holzbestand Product seines Standortes sei; wir konnten daher im obigen Beispiele die Reductionen nach den gegebenen Bestandsbonitäten vornehmen.

Der berechnete, wirkliche Hiebssatz (e_w) kann wegen der Veränderlichkeit der ihn bedingenden Factoren, namentlich wegen Veränderlichkeit der Bonitäten nur für mehr oder weniger kurze Zeit gelten. Breymann schlägt deshalb 10jährige Revisionen vor, bei denen stets eine neue, berichtigende Ermittelung des Hiebssatzes stattzufinden hat.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Streng genommen ist Breymann's Methode nichts Anderes, als eine Veränderung, jedoch keine Verbesserung des Hundeshagen'schen Verfahrens. Der Voraussetzung, es müsse sich der normale Hiebssatz zu dem normalen Durchschnittsalter verhalten, wie der wirkliche Hiebssatz zu dem wirklichen Durchschnittsalter, fehlt eine logische Basis.

Wir brauchen uns deshalb auf Specialitäten der Ausführung nicht näher einzulassen, und können dieser Methode weder vom Standpunkte der Materialertragsregelung, noch weniger von dem der Finanzwirthschaft einen anderen, als einen historischen Werth beilegen, der ihr indessen nicht ganz abgesprochen werden mag.

§ 131.

Verfahren für die Betriebseinrichtung der österreichischen Reichsforste.

1. Nach der Instruction von 1856.

Das Verfahren**) schließt sich wenigstens theilweise den Normalvorrathsmethoden an, indem die Instruction zwei Hauptwege der

*) Die geringe Differenz dieses e_n mit dem S. 352 berechneten erklärt sich dadurch, daß der Reductionsfactor (0,864) nur mit drei Decimalstellen in Ansatz gebracht wurde.

**) Ausführlich und erläuternd von Tschuppik mitgetheilt in der Vereinsschrift

Ertragsregelung dem Forsteinrichter frei giebt. Der eine Weg ist der des combinirten Fachwerkes, der andere eine summarische Ermittelung aus Rechnung mit Vorrath und Zuwachs.

Der wirkliche Vorrath (V_w) wird durch unmittelbares Ansprechen oder Auszählen der Bestände mit Hilfe allgemeiner Waldbestands-Tafeln ermittelt (§ 30 der Verordnung).

Der normale Vorrath (V_n) scheint ebenfalls nach Ertragstafeln berechnet werden zu sollen, d. h. nicht, wie bei der Kameraltaxe, nach $\frac{uZ}{2}$. Der betreffende § 34 der Verordnung läßt darüber im Unklaren, doch spricht die Größe von V_n in einem (§ 46) mitgetheilten Zahlenbeispiele für erstere Annahme, da V_n daselbst kleiner, als $\frac{uZ}{2}$ ist.

Eigenthümlich ist die Bestimmung des § 29 über die Ermittelung des Zuwachses. Der gegenwärtige Zuwachs (Z_w) einer Betriebsklasse wird als laufender berechnet, und zwar in den abzuschätzenden, älteren Beständen durch die Abmessung der letzten Jahresringe, in jüngeren Orten durch Anwendung von Ertragstafeln. Der künftige Zuwachs (Z_k) soll zum Theil als Haubarkeits-Durchschnitts-, zum Theil als periodischer Durchschnitts-Zuwachs ermittelt werden. Ersteres hat mit Hilfe von Ertragstafeln für alle während der Umtriebszeit erst neu zu begründenden Bestände zu geschehen. Für die bereits vorhandenen Bestände wird die Differenz ihrer gegenwärtigen und der bei ihrem Abtriebe zu erwartenden Masse durch die Anzahl der bis dahin verfließenden Jahre getheilt. Warum man nicht ohne Weiteres entweder überhaupt den laufenden oder den Haubarkeits-Durchschnittszuwachs gewählt hat, bleibt unklar. Je geringer indessen die betreffenden Differenzen in der Regel sein werden, um so mehr hat wohl Breymann Recht (l. c. S. 137), letzteren ein für allemal als Z_k anzunehmen, da unter Voraussetzung des Normalzustandes die Summe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses aller Bestände gleich der des laufenden Zuwachses ist. In nachstehendem Zahlenbeispiele soll deshalb ebenso verfahren werden.

Stimmen V_w und V_n nahezu überein, so werden auch Z_w und Z_k ziemlich gleich sein, und ist in diesem Falle der jährliche Abtriebs-

---

für Forst-, Jagd- und Naturkunde, herausgegeben vom böhmischen Forstverein 1857 und 1858 (Neue Folge 14. und 16. Heft).

Zu vergl. auch Breymann: Anleitung zur Holzmeßkunst rc. rc. 1868.

ertrag sämmtlicher bezüglichen Wirthschaftsperioden vorläufig dem angeschätzten Durchschnittsertrage (Z_k) gleichzusetzen. Findet jedoch eine Differenz zwischen Z_w und Z_k statt, so ist das arithmetische Mittel beider Größen als jährlicher Abtriebsertrag anzunehmen.

Stimmen die genannten Vergleichsgrößen V_w und V_n nicht überein, so ist zunächst das Verhältniß zu bestimmen, nach welchem der jährliche Holzertrag geregelt werden soll. Im Allgemeinen sind auffallende Sprünge von dem bisher bezogenen zu dem künftig beziehbaren Holzertrage möglichst zu vermeiden, es hat daher je nach Umständen entweder eine allmälige Steigerung oder ein allmäliges Sinken des Hiebssatzes einzutreten. In der Regel sollen jedoch während des Verlaufes einer Umtriebszeit etwaige Vorraths-Differenzen so ausgeglichen werden, daß die periodischen (10 oder 20jährigen) Erträge nach ziemlich gleichen Differenzen steigen oder fallen.

Die Formel des Hiebssatzes lautet nun:

$$e = \frac{Z_w + Z_k}{2} + \frac{V_w - V_n}{u}.$$

Rechnungsbeispiel.

Berechnung des jährlichen Abtriebsertrages des 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Waldes im 60jährigen Umtriebe (S. 324).

Z_w nach § 129 wie für Karl's Methode berechnet ist $= 513{,}8$ *fm*.

Z_k ebenfalls wie dort $5{,}9 \times 102{,}5 = 604{,}75$ *fm*.

V_w wie bei der Hundeshagen'schen und Karl'schen Methode $= 15204{,}8$ *fm*.

V_n ebenso $= 14717{,}3$ *fm*.

$$e = \frac{513{,}8 + 604{,}75}{2} + \frac{15204{,}8 - 14717{,}3}{60} = 640{,}5 \; fm.$$

Da nun nach Herstellung des Normalzustandes 605 *fm* geschlagen werden könnten, so ist die Differenz kaum erheblich genug, um die periodischen Erträge deshalb verschieden groß zu machen. Sollte dies trotzdem geschehen, so würden vielleicht folgende Ansätze entsprechen:

1.	und	2.	Jahrzehnt	13330 *fm*,
3.	„	4.	„	12800 „
5.	„	6.	„	12300 „
			Summe	38430 *fm* = 640,5 × 60.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Unter den Normalvorraths-Methoden gehört dasselbe jedenfalls zu den besseren, namentlich vom Standpunkte der bloßen Material-Ertragsregelung aus betrachtet. Das erste Glied der Ertragsformel $\left(\frac{Z_w + Z_k}{2}\right)$ trägt den wahrscheinlichen Zuwachsänderungen eigentlich mehr Rechnung, als bei der Voraussetzung periodischer Revisionen nothwendig ist, und erschwert daher das Rechnungswerk ohne Grund; einfacher und richtiger wäre es wohl, nur Z_w zu wählen. Dagegen verdient es Anerkennung, daß die Ausgleichung der Vorrathsdifferenzen nur in der Regel, also nicht stets während des Zeitraumes des ersten Umtriebes erfolgen soll, dem Forsteinrichter daher in dieser Beziehung nach den vorliegenden Verhältnissen ein gewisser Spielraum gelassen wird.*)

Letzterer Umstand gestattet übrigens auch, ähnlich wie bei den Methoden C. Heyer's und Karl's, den Anforderungen der Finanzrechnung wenigstens etwas mehr Rechnung zu tragen, als dies nach der Kameraltaxe, nach Hundeshagen oder nach Breymann möglich ist. Einen besonderen Werth können wir der Methode indessen von diesem Gesichtspunkte aus ebenfalls nicht zusprechen. Wir theilen sie nur deshalb mit, weil sie für die Entwickelung der Lehre von der Ertragsregelung überhaupt nicht ohne historisches Interesse ist.

2. Nach der Instruction von 1878.

Bezüglich der Waldeintheilung gelten nach dieser Instruction**) ähnliche Grundsätze, wie wir sie S. 260 u. f. gegeben haben. Jedes

*) Die Berechnung von V_n nach $\frac{uZ}{2}$ ist dem Geiste des Verfahrens zuwider, würde auch nicht anwendbar sein, denn dadurch würde der Factor V_n ganz aus der Formel verschwinden, ebenso Z_k selbst:

$$e = \frac{Z_w + Z_k}{2} + \frac{V_w - Z_k\frac{u}{2}}{u};$$

$$ue = Z_w\frac{u}{2} + Z_k\frac{u}{2} + V_w - Z_k\frac{u}{2};$$

$$e = \frac{Z_w}{2} + \frac{V_w}{u}.$$

**) Instruction für die Begrenzung, Vermarkung, Vermessung und Betriebseinrichtung der österreichischen Staats- und Fondsforste. Wien, Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, 1878.

Wirthschaftsganze wird nach Bedürfniß in Betriebsklassen, diese werden in Hiebszüge, letztere in Abtheilungen getheilt durch Benutzung natürlicher Trennungslinien (Bergrücken ꝛc.), durch Straßen, Eisenbahnen, Kanäle ꝛc., oder durch Herstellung künstlicher Linien, Wirthschaftsstreifen längs der Hiebszüge und Begrenzungslinien für die Abtheilungen.

In die Abtheilungen werden auf der Karte Periodennumern eingetragen, um den Gang des Hiebes anschaulich zu machen, oder es geschieht dies durch Einzeichnung von Pfeilen.

Für die taxatorischen Vorarbeiten werden Local-Ertragstafeln gefordert.

Die „Betriebsvorschläge" haben u. A. ein Ideal für die künftige Lagerung und Reihenfolge der Bestandsaltersklassen zu enthalten (l. c. S. 76).

Der Ertrag wird getrennt für die Haubarkeits- und für die Zwischennutzung berechnet. Nur im Plenterwalde findet dieser Unterschied nicht statt.

Für die Berechnung des Haubarkeitsertrages gelten folgende Gesichtspunkte (l. c. S. 80 u. f.):

Der Hiebssatz ist nur auf den im nächsten Jahrzehnte zu hoffenden Durchschnittszuwachs an Haubarkeitsmasse und auf die sicher nachgewiesenen Ueberschüsse des Materialkapitales, soweit solche in diesem Jahrzehnt aufgezehrt werden dürfen, zu basiren. — Etwa eintretende Zuwachserhöhungen finden von selbst Beachtung durch die regelmäßig wiederkehrenden 10jährigen Revisionen, bei welchen stets neue Ertragsermittelungen vorgenommen werden. — Ist der wirkliche Vorrath kleiner als der normale, so ist nur dann weniger zu schlagen, als zuwächst, wenn durch die Verminderung des Hiebssatzes nicht der dringende Abtrieb schlechtwüchsiger, gering bestockter Bestände verzögert wird. In § 45 der Instruction heißt es: „Für die Ermittelung des jährlichen Haubarkeitsertrages der Betriebsklassen mit schlagweiser Holznutzung, und zwar für jede Betriebsklasse speciell, dient die Formel der österreichischen Kameraltaxationsmethode, und zwar $e = Z \pm \frac{V_n - V_w}{u}$, wobei Z = der in der Bestandstabelle zu findenden Summe des Altersdurchschnittszuwachses zur Zeit der Haubarkeit der betreffenden Betriebsklasse;

V_n = derjenigen Größe, welche der stockende Massenvorrath besitzen sollte, wenn das Altersklassenverhältniß normal, die mittlere

Bestockungsgüte jedoch nicht höher wäre, als die durchschnittliche Bestockung des gegenwärtigen oder mittleren Massenvorrathes;

V_w = der Summe des wirklichen Massenvorrathes nach der Bestandstabelle;

u = dem bewilligten Ausgleichungszeitraume (resp. dem Nutzungsturnus) zu setzen ist." —

Zur Erläuterung diene noch Folgendes:

Die Rechnung der Kameraltaxe ist hier nicht streng festgehalten, da V_n nicht mit Hilfe des Haubarkeits-Durchschnittszuwachses, sondern auf Grund einer Local-Ertragstafel berechnet werden soll, wie es Hundeshagen und Karl thun. Dabei tritt noch die Modification ein, daß eine entsprechende Minderung der Masse erfolgt, wenn die Ertragstafel mit Hilfe vollerer Bestände construirt wurde, als der Wald enthält, für welchen die Berechnung des Hiebssatzes vorgenommen wird. Ebenso wird auch V_w nicht als Product aus Alter, Fläche und Haubarkeits-Durchschnittszuwachs berechnet, sondern so, wie er sich wirklich vorfindet.

Aeltere Blößen oder neue Schläge, auch wenn sie in jüngster Zeit angebaut wurden, oder stellenweise auf ihnen Samen angeflogen ist, bleiben so lange außer Rechnung, bis die Bestandsgründung vollkommen gesichert erscheint. Es wird also so lange für sie kein Zuwachs, aber auch kein Antheil an V_n in Ansatz gebracht (l. c. S. 69).

Rechnungsbeispiel.

Berechnung des jährlichen Abtriebsertrages des 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Waldes (S. 324).

Z nach § 126 wie für die Kameraltaxe berechnet, jedoch mit Hinweglassung der 5,95 *ha* großen Blößen, beträgt:

$$51{,}60 \times 5{,}9 + 44{,}95 \times 5{,}1 = 533{,}7 \; fm.$$

V_n wird, ebenfalls unter Hinweglassung der der 4. Standortsbonität angehörigen Blößen, nach den für die 3. und 4. Bonität gegebenen Ertragstafeln bestimmt, welche wir hier als Localtafeln betrachten wollen. Nach Summirung der letzteren beträgt V_n für 1 *ha* der 3. Bonität durchschnittlich 118,92, für 1 *ha* der 4. Bonität durchschnittlich 143,58 *fm*; in Summe sonach

$$V_n = 51{,}60 \times 143{,}58 + 44{,}95 \times 118{,}92 = 12754{,}2 \; fm.$$

V_w berechnet sich wie bei Hundeshagen und Karl auf 15204,8 *fm*.

Jährlicher Hiebssatz hiernach:

$$e = 533{,}7 + \frac{12754{,}2 - 15204{,}8}{60} = 574{,}5\ fm.$$

Dieser Hiebssatz von rund 575 *fm* Haubarkeitsnutzung gilt für das nächste Jahrzehnt; zur Erfüllung desselben werden nach Maßgabe ihrer Erntereife (wegen zu geringen Zuwachsprocentes), nach Maßgabe der Hiebsordnung und nach waldbaulichen Rücksichten die Bestände ausgewählt, in welchen geschlagen werden soll.

Von dem Hiebssatze der Haubarkeitsnutzung wird im Voranschlage, wie beim Vergleiche des Erfolges, der der Zwischennutzungen getrennt gehalten. Dieser wird ebenfalls nur für das nächste Jahrzehnt bestimmt, und zwar durch bestandsweise Schätzung der Läuterungen und Durchforstungen, insoweit deren Bezug innerhalb des Jahrzehntes sicher zu erwarten steht. Diesem Quantum ist ferner noch der erfahrungsgemäße Ausfall von einzelnen Brüchen und Dürrlingen zuzuzählen, insoweit diese nicht zur Haubarkeitsnutzung gehören. Letzteres ist der Fall, wenn sie in Hiebsorten erfolgen oder anbaufähige Blößen von ungefähr 0,2 *ha* und darüber, oder endlich so große Lücken auch in Nichthiebsorten verursachen, daß der einstige Abtriebsertrag entschieden Abbruch erleiden muß. (§§ 43, 47, 51 und 52 der Instruction.) —

Der Ertrag des Plenterwaldes, sowie der des Oberholzes im Mittelwalde, wird mittelst entsprechender Nutzungsprocente, welche in dem betreffenden Walde selbst erhoben wurden, berechnet (§ 46).

Für den Plenterwald gilt ein dem Hundeshagen'schen ähnliches Verfahren.*) V_w wird unter Berücksichtigung der drei Hauptaltersstufen: Altholz, Mittelholz und Jungholz durch Auszählung und geeignete Probeflächen ermittelt; beim Jungholze bleiben die nicht meßbaren, allerjüngsten Horste ungeschätzt. Zur Bestimmung des Nutzungsprocentes wählt man für jede wesentlich abweichende Form, Zusammensetzung und Standortsgüte des Plenterwaldes Probeflächen aus, auf denen die nöthigen Altersklassen, wie sie dem Normalzustand annähernd entsprechen, vertreten sind. An den gefällten Mittelstämmen werden nach Preßler's Methode die Zuwachsprocente für jede Altersklasse der Stämme, außerdem auf Grund der vorangegangenen klassenweisen Auskluppirung auch die gegenwärtigen Massenvorräthe

*) Der Plänterwald und dessen Behandlung. Wien. Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei. 1878. S. 8.

erhoben, aus welchen zwei Größen (m zß) die wirkliche Zuwachsmasse jeder Altersklasse hervorgeht. Die Summe des Massenvorrathes aller Altersklassen verglichen mit der Summe des Zuwachses der letzteren giebt das mittlere Zuwachsprocent für die ganze Probefläche.

Zum Beispiel auf 1*ha* Probefläche befinden sich:

Massenvorrath.	von Stämmen und abständigem oder unterdrücktem Gehölz.	Zuwachs %.	daher Zuwachsmasse.
32,5 *fm*	160jährig	0,50	0,162 *fm*
26 „	140 „	1,00	0,260 „
22 „	120 „	1,25	0,275 „
18 „	100 „	1,50	0,270 „
15 „	80 „	1,75	0,262 „
10 „	60 „	2,00	0,200 „
8 „	40 „	5,00	0,400 „

Der Vorrath in 20jährigen Stämmen war nicht zureichend meßbar.

131,5 *fm* Summe des Vorrathes. Summe des Zuwachses: 1,829 *fm*.

Das mittlere Zuwachsprocent für ein Jahr auf dem Probehektar beträgt hiernach $\frac{1,829 \times 100}{131,5} = 1,39$.

Durch Multiplication des V_w mit dem aus dem Zuwachsprocente durch Division mit 100 zu findenden Nutzungsprocent Hundeshagen's berechnet sich der jährliche Hiebssatz für die nächsten 10 Jahre. Eine Trennung von Haubarkeits- und Zwischennutzung findet nicht statt.

Zur Erfüllung dieses Hiebsatzes werden die am meisten hiebs- oder plenterungsbedürftigen oder fähigen Orte im Sinne einer guten Hiebsordnung ausgesucht.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Gegenüber den älteren Normalvorrathsmethoden hat dasselbe mancherlei Vorzüge, gehört also zu den besseren.

Besondere Anerkennung verdient die Vorschrift, daß der Hiebssatz grundsätzlich nur für die nächsten 10 Jahre bestimmt, in Folge dessen großes Gewicht auf die 10jährigen Revisionen gelegt wird. Die Einführung von 5jährigen Zwischenrevisionen gestattet übrigens Berichtigungen, wenn diese dringend nothwendig erscheinen.

Als Vorzug ist ferner hervorzuheben, daß das Verfahren den großen Werth der Waldeinhteilung und der durch diese bewirkten Hiebsordnung richtig erkennt.

Bezüglich der Vorschriften für die Ertragsregelung des schlagweisen Betriebes ist besonders Folgendes zu erwähnen:

Die Nichtberücksichtigung der Blößen und in vielen Fällen auch der jüngsten Kulturen bei Berechnung des Hiebssatzes spricht für eine große Vorsicht bei Bestimmung desselben. Werden die 10 jährigen Revisionen wirklich streng durchgeführt, so ist eigentlich so weit gehende Vorsicht nicht nothwendig.

Formell setzen wir an der Ertragsformel aus, daß man nicht lieber $Z + \frac{V_w - V_n}{u}$ geschrieben, und daß die Instruction sich nicht klar genug darüber ausdrückt, ob man V_n wirklich nach Ertragstafeln, oder nach $\frac{uZ}{2}$ berechnet. Der Sinn der Instruction spricht indessen entschieden für erstere. Der Gedanke, den mit Hilfe von localen Ertragstafeln gefundenen V_n zu modificiren, wenn die Tafeln auf Bestände mit vollerer Bestockung basirt sind, als sie der einzurichtende Wald bietet, hat sehr viel für sich, denn es wird dadurch verhindert, daß durch zu niedrigen Hiebssatz der Abtrieb zu lichter, räumdiger Bestände zu sehr verlangsamt wird. Das Wieviel der Modification muß indessen in der Praxis oft ziemliche Schwierigkeiten hervorrufen.

Der Anschluß an die Kameraltaxe dürfte vielleicht seinen Grund darin haben, daß die meisten österreichischen Staatsforste noch mit Servituten belastet sind, daß in Folge dessen eine Prüfung der Wirthschafts- und Hauungspläne durch die politischen Behörden stattfindet, für welche nach dem Gebrauche die Kameraltaxe als das allein berechtigte Verfahren gilt. Um so mehr verdient es Anerkennung, daß man wenigstens für die Berechnung von V_w und V_n den Haubarkeitsdurchschnittszuwachs über Bord geworfen hat.

Ein Vorzug des Verfahrens gegenüber dem nach der Instruction von 1856 besteht entschieden darin, daß das Z der Ertragsformel nur den im nächsten Jahrzehnte zu erwartenden wirklichen Haubarkeitsdurchschnittszuwachs bedeutet. § 44 der neuen Instruction betont mit Recht, daß dadurch kein Verlust entsteht, weil man beim Beginne des nächsten Decenniums die Ertragsermittelung erneuert und somit einer etwa eingetretenen Zuwachssteigerung genügend Rechnung tragen kann.

Das Verfahren für den Plenterwald ist gut durchdacht, doch dürfte die vorgeschriebene Weise der Ermittelung des Nutzungsprocentes wegen Mangels an normalen Probeflächen große Schwierigkeiten bieten. Es fragt sich, ob man auf einfachere Weise nicht ebenso richtige Resultate erhalten könnte, wenn man mit einiger localen Modification das einer localen Ertragstafel des schlagweisen Hochwaldbetriebes ent-

nommene Nutzungsprocent anwenden wollte. Ohnehin enthalten die Bestimmungen über die Behandlung des Plenterwaldes wegen der weitaus überwiegenden Abnormität der dieser Betriebsart zugewiesenen Waldtheile noch modificirende Vorschriften, welche unter anderem namentlich verhindern sollen, einen mit Hilfe des Nutzungsprocentes berechneten Hiebssatz auch dann wirklich schlagen zu wollen, wenn es an nutzbaren Stämmen fehlt. In Plenterwald-Betriebsklassen mit überwiegend jüngeren, vielleicht auch annähernd gleichalterigen Beständen, soll nur für jene Orte, welche mit schon hiebsreifen und in den nächsten Perioden nutzbaren Hölzern versehen sind, der Abgabesatz bestimmt, und der Hauungsplan mit Ausschluß der jüngeren Bestände für das nächste Jahrzehnt oder für die nächsten zwei Jahrzehnte entworfen werden.*) Diese Vorschrift ist jedenfalls zu billigen. Unserer Ansicht nach muß beim Plenterwalde die waldbauliche Behandlung und die Rücksicht auf einstige Hiebsordnung, worauf die erwähnten Vorschriften übrigens ebenfalls mit Recht großes Gewicht legen, der Einhaltung eines bestimmten Hiebssatzes weit vorausgehen, weshalb letzterer nur die Bedeutung eines ganz ungefähren Voranschlages haben kann.

§ 132.
Verfahren der Bestandswirthschaft.

Bereits früher erwähnten wir, daß die hier zu schildernde Methode nicht mit dem Anspruch auftreten kann, etwas Neues zu sein, sondern daß sie nur die theoretische Consequenz aus einer langjährigen, praktischen Anwendung ist, wie sie im § 124 mitgetheilt wurde. Dieser fehlte zur theoretischen Correctheit nur noch zweierlei, erstens die klare Lehre von der wirthschaftlichen Reife der Bestände, zweitens die formelle Anerkennung des Grundsatzes, an Stelle der Waldwirthschaft aus dem groben Ganzen, die feinere Bestandswirthschaft treten zu lassen.

Was den ersten Punkt, die wirthschaftliche Reife der Bestände anlangt, so verweisen wir hier auf die betreffenden Paragraphen 15 und 16 unseres Buches.

Bezüglich des zweiten Punktes diene Folgendes als Erläuterung:

Sämmtliche bisher betrachteten Mehoden suchen auf die ihnen eigenthümliche Weise den jährlichen Hiebssatz durch Beurtheilung des

---

*) Der Plänterwald und dessen Behandlung. S. 10.

gesammten Waldvermögens summarisch zu ermitteln, sei es nach Maßgabe der Fläche, sei es nach der Masse. Diese Rücksichten auf die wirthschaftlichen Anforderungen des Einzelbestandes vermögen bald mehr bald weniger modificirend auf den summarischen Hiebssatz einzuwirken, und gebührt jedenfalls den Methoden der Vorzug vor den übrigen, welche diese Modificationen am schärfsten hervortreten lassen.*) Unter den Normalvorrathsmethoden sind es die C. Heyer's und Karl's, sowie das österreichische Verfahren nach der Instruction von 1878; unter den Flächenmethoden ist es ohne Zweifel das im § 124 entwickelte, sächsische Verfahren.

Die Methode der Bestandswirthschaft betritt, wie aus dem Folgenden näher hervorgeht, den entgegengesetzten Weg.

Der allgemeine Wirthschaftsplan.

Bis zu einer gewissen Grenze ist ein allgemeiner Wirthschaftsplan ebenso Grundlage der Forsteinrichtung und Ertragsregelung für das Verfahren der Bestandswirthschaft, wie für die älteren und neueren Fachwerksmethoden, als wie für das in § 124 geschilderte sächsische Verfahren.

Der gesammte Flächeneinrichtungsplan ist durch die Waldeintheilung (s. S. 260 u. f.) gegeben, das heißt der Wald wurde mit Hilfe natürlicher Trennungslinien, wie Gewässer, Thalschluchten, Wiesengründe rc., mit Hilfe der bleibenden Wege, endlich mit Hilfe künstlicher Trennungslinien, Wirthschaftsstreifen und Schneisen, unter steter Beachtung des Terrains, der Transportverhältnisse in Betriebsklassen (§ 108) in Hiebszüge (§ 109) und Abtheilungen (§ 110) getheilt. Diese Waldeintheilung bahnt die allgemeine Ordnung des Hiebsganges an, giebt einen allgemeinen Rahmen für den Gang des Hiebes, ähnlich wie die Periodentheilung des Flächenfachwerkes. Von letzterer unterscheidet sich dieser Rahmen namentlich durch Folgendes:

Erstens fordert die Bestandswirthschaft viel kürzere Hiebszüge, als die Periodentouren des Flächenfachwerkes waren und sind. Im großen Ganzen kann man wohl annehmen, daß diese Hiebszüge an Flächenausdehnung höchstens die Hälfte, wohl auch nur den dritten oder vierten Theil der alten Periodentouren umfassen sollen.

---

*) Die älteren Methoden, wie z. B. das erste Verfahren G. L. Hartig's vom Jahre 1795 (zu vergl. S. 298), lassen wir bei diesem Vergleich unberücksichtigt, da sie nur noch historischen Werth haben und für die Praxis heute ohne alle Bedeutung sind.

Zweitens sieht die Bestandswirthschaft, gerade so wie das im § 124 geschilderte Verfahren, davon ab, jede einzelne „Abtheilung" einer bestimmten Zeitperiode zuzutheilen. Dies wird schon dadurch unmöglich, weil man bei den kurzen Hiebszügen dann die Abtheilungen so klein machen müßte, daß dadurch der Wald mit Schneisen überladen würde. Es ist aber, wie eine 30 bis 40jährige, im Großen gewonnene Erfahrung gelehrt hat, durchaus nicht nothwendig, im Voraus zu bestimmen, ob ein jetzt z. B. 10 bis 20jähriger Bestand in 60 oder in 80 oder in 100 Jahren zum Abtriebe zu bringen sein wird. Diese Nothwendigkeit verschwand mit den langen Periodentouren. Man konnte sich dieser Erkenntniß um so weniger verschließen, als die Erfahrung gelehrt hatte, daß wenigstens in den Sturm-, Insecten- und mancherlei anderen Gefahren stark ausgesetzten Nadelholzwäldern ohnehin alle die bis in graue Zukunft reichenden Vorausbestimmungen Nebelbilder waren.

Freilich giebt es für den Forsteinrichter kaum etwas Bequemeres, als die vier oder fünf Periodenrubriken mit den betreffenden Hiebsorten auszufüllen. Es sieht auch auf dem Papier recht gut aus, wenn die Summen in 80 und 100 oder noch mehr Jahren recht schön übereinstimmen. Mit solcher Arbeit kann sich aber die Bestandswirthschaft nicht begnügen. Ihr Wirthschaftsplan besteht mehr in dem, was im Walde gethan, als was auf das Papier geschrieben wird. Jeder einzelne Hiebszug fordert sowohl für sich allein, als auch in Rücksicht auf die benachbarten Hiebszüge die eingehendsten Erwägungen darüber, ob und wo in ihm der Hieb zu beginnen, ob er rascher oder langsamer vorzuschreiten habe. Die zahllos verschiedenen Gruppirungen der Bestände, die sehr verschiedenen Rücksichten auf Bestandsgründung, Pflege und Ernte lassen sich absolut nicht schematisch schildern und in tabellarische Rubriken bringen. Die Richtung des Hiebes ist schon allgemein durch die Waldeintheilung gegeben, im Speciellen entscheidet darüber in jedem einzelnen Hiebszug oft allein der erste Anhieb. Dort wo wirthschaftliche Maßregeln Vorausbestimmungen für längere Zeit fordern, müssen dieselben natürlich gegeben werden, und namentlich sind die speciellen Bestimmungen für das nächste Jahrzehnt im Sinne der ersteren zu treffen. Z. B. bei Umwandlungen einer Betriebsart in eine andere; oder wenn es sich darum handelt, für Althölzer dazu geeigneter Baumarten (Kiefern, Eichen ꝛc.) eine größere Lichtstellung durch Unterbau eines Bodenschutzholzes zu ermöglichen und auf diese Weise besonders starke Sortimente erziehen zu können u. s. w. Weil

aber einige Hiebszüge in solchen Fällen weitergehende Vorausbestimmungen nöthig machen, ist man durchaus nicht gezwungen, in solchen Hiebszügen, welche dies nicht fordern, derartige Zukunftsvorschriften zu geben.

So fassen wir den allgemeinen Wirthschaftsplan auf, wollen ihn also auf keinen Fall entbehren. In solchem Sinne könnte man auch die „Bestandswirthschaft" vielleicht „Bestandscomplex-Wirthschaft" oder „Bestandsgruppen-Wirthschaft" nennen, wenn ersteres Wort nicht seiner Kürze und Form wegen den Vorzug verdiente.

B. Die Abtriebsnutzungen.

Die Waldeintheilung ist gegeben und dadurch die allgemeine Ordnung des Hiebsganges bereits angebahnt.

Soweit es nicht bereits bei der Bestimmung der Betriebsklassen geschehen, sucht nun der Taxator den finanziellen Umtrieb durch die Berechnung der Bodenrenten aus charakteristischen Beständen zu ermitteln, diese Ermittelung durch Berechnung einer Reihe von Weiserprocenten zu unterstützen. Es ist auf diese Weise möglich, den Umtrieb innerhalb gewisser Grenzen, beispielsweise von 10 bis 20 Jahren festzustellen. Bleibt auch eine größere Genauigkeit wohl wünschenswerth, so ist sie doch thatsächlich nicht zu erreichen, und auch um so weniger unbedingt nöthig, als der finanzielle Umtrieb stets eine veränderliche Größe bleiben wird.

Dieselbe giebt einen allgemeinen Anhaltspunkt darüber, innerhalb welcher Grenzen sich die Hiebsfläche während der nächsten Zeit, etwa während der nächsten 10 bis 20 Jahre zu bewegen hat, soweit nicht andere, äußere oder innere Forstverhältnisse maßgebend einwirken. Unter letzteren kann namentlich bedeutende Abnormität des Altersklassenverhältnisses in Größe und Vertheilung hervorragend wichtig sein.

Hierauf folgt die mit Hilfe eines gut geführten Taxationsmanuales und mit Hilfe der vorliegenden Bestandskarte nicht schwierige Zusammenstellung der einzelnen Hiebsorte für die nächste Zeit, beispielsweise für ein Jahrzehnt.

Unter steter Rücksichtnahme auf die Hiebsfolge, um weder Gefahren des Windbruches, noch Schwierigkeiten bezüglich der Abfuhre hervorzurufen, werden in den ersten Hiebsentwurf aufzunehmen sein:

1. Alle wirthschaftlichen Nothwendigkeiten. Dahin gehören alle Loshiebe, ferner jene Schläge, welche zur Verkürzung der Hiebszüge angelegt werden müssen.

2. Alle entschieden hiebsreifen Orte, deren Weiserprocent unzweifelhaft unter den angenommenen Wirthschaftszinsfuß gesunken, soweit es überhaupt möglich ist, in diesen Beständen unter Beachtung der Hiebsordnung zu schlagen. Ein entschieden hiebsreifer Ort, dessen Abtrieb augenscheinlich Windbruchsgefahr für dahinter liegende Mittelhölzer hervorrufen würde, müßte z. B. stehen bleiben.

3. Alle jene Bestände, welche der Ordnung der Hiebsfolge entschieden als Opfer fallen müssen. Z. B. kleine Mittelholz-Bestände, welche innerhalb entschieden hiebsreifer liegen, deshalb nicht übergehalten werden können; ein von einem 120jährigen Bestande allseitig umschlossenes, 60jähriges Fichtenstangenholz u. s. w. — Auf eine genaue Zuwachsermittelung kann es bei solchen Beständen nicht ankommen, sobald sie nothwendiger Weise fallen müssen, wenn man nicht zur Gewinnung localer Erfahrungen überhaupt derartige Objecte benutzen will. -

Bezüglich der unter 2 und 3 genannten Bestände kann es selbstverständlich oft zweifelhaft sein, welches Opfer größer ist, entweder das Stehenlassen eines hiebsreifen oder der Abtrieb eines unreifen Ortes. In der Regel wird darüber schon die größere oder geringere Flächenausdehnung des einen oder des anderen Bestandes ein Anhalten gewähren, da man z. B. nicht einen 0,5 *ha* großen, entschieden abtriebsbedürftigen Bestand abtreiben wird, wenn dieser Abtrieb für 20 *ha* gutwüchsige, unreife Orte Windbruchsgefahr hervorruft; da man andererseits nicht ein 20 *ha* umfassendes, reifes Altholz schonen wird, um einen darin gelegenen, unreifen 50—60jährigen Bestand noch länger überhalten zu können, wenn dieser nur 1 *ha* Fläche enthält. — Je schwieriger in solchen Fällen die Entscheidung, desto geringer sind natürlich die Opfer, man mag für oder gegen den Abtrieb beschließen, weshalb in allen Zweifelsfällen die Rücksicht auf Ordnung des Hiebsganges maßgebend werden kann.

4. Jene Bestände, deren Hiebsreife im Sinne des Weiserprocentes zweifelhaft ist, soweit diese überhaupt vom Hiebe getroffen werden können. Es sind dies die Orte, welche zwar am meisten eine möglichst genaue Bestimmung des Weiserprocentes nöthig machen, bezüglich deren jedoch eben wegen der geringen Differenzen etwaige Irrthümer auch mit den geringsten wirthschaftlichen Opfern verknüpft sind. —

Sind für die nächsten 10 oder 20 Jahre die unter 1 bis 4 genannten Hiebsorte mit ihren Erträgen zusammengestellt, dann resultirt

in der Summe der Hiebssatz für Fläche und Masse als Folge der absoluten Bestandswirthschaft.

Für kleine Waldwirthschaften, welche auf jede Regelmäßigkeit der jährlichen Nutzung leicht Verzicht leisten, mit aussetzendem Betriebe zufrieden sein können, bedarf es eines weiteren Regulators nicht. Etwas Anderes ist es mit größeren Waldungen, für welche aus verschiedenen Gründen, namentlich wegen der Rücksichten auf den Holzmarkt und auf die Waldarbeiter, der aussetzende Betrieb unmöglich ist, allzugroße Ertragsschwankungen mindestens nachtheilig wirken. Dann muß der aus dem Ansatze der einzelnen Bestände gewonnene Hiebssatz einem modificirenden Regulator unterliegen. Als solcher ist am einfachsten der dem finanziellen Umtrieb entsprechende, normale Jahresschlag zu betrachten, wenn das Altersklassenverhältniß annähernd seiner Normalität entspricht. Ist dies nicht der Fall, so wird man nicht die einfache Größe des Jahresschlages, sondern eine solche als Regulator wählen, welche sich durch Berücksichtigung der vorhandenen Abnormität ermittelt, bei einem bedeutenden Ueberschuß an Althölzern also etwas mehr, bei einem Mangel derselben etwas weniger Fläche beträgt. Es handelt sich hierbei durchaus nicht um eine scharf bestimmte Größe, sondern nur um die Angabe des Maximums und des Minimums der möglichen Hiebsfläche. Bewegt sich nun der aus der Bestandswirthschaft berechnete Hiebssatz innerhalb dieser Grenzen, so unterliegt dessen Verschlag einem weiteren Bedenken nicht. Bleibt die Summe der vorläufig angesetzten Hiebsorte hinter dem Minimum der möglichen Hiebsfläche zurück oder überschreitet sie deren Maximum, so wird eine Correctur derselben nothwendig, welche in der Regel leicht mit Hilfe der unter 4 bezeichneten, fraglichen Orte erfolgen kann.

Es liegt hiernach auf der Hand, daß für solche Regelungsmethode ebensowenig ein Recept vorgeschrieben werden kann, als für das im § 124 geschilderte, ältere sächsische Verfahren, oder für die Ermittelung des Ausgleichungszeitraumes in Heyer's oder Karl's Formel.

Anstatt des Flächenregulators läßt sich auch auf Grund des Maximums und Minimums der finanziellen Umtriebszeit mit Hilfe der Formel einer Normalvorrathsmethode ein Massenregulator entwickeln, wir geben jedoch ersterem der größeren Einfachheit wegen den Vorzug. Für spätere Revisionen gewinnt das Endresultat der Abnutzungstabelle (§ 104) den Charakter eines ganz vorzüglichen, höchst einfachen Regulators des künftigen Hauungssatzes.

Daß mit dieser Methode die Aufstellung eines speciellen Wirthschaftsplanes und die Abhaltung mindestens 10jähriger Revisionen unbedingt verbunden sein müssen, versteht sich von selbst.

Bezüglich der Abtriebs- oder Haubarkeits-Nutzung allein, würden die wiederholt angewendeten Rechnungsbeispiele folgende Resultate ergeben:

1. Rechnungsbeispiel.

Bestimmung des Hiebssatzes für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald.

Setzen wir voraus, daß Standorts- und Absatzverhältnisse ungefähr der S. 64 mitgetheilten, finanziellen Erfahrungstafel entsprechen, so würde der finanzielle Umtrieb bei beispielsweise dreiprocentiger Rechnung in das 80ste bis 90ste Jahr fallen.

Nehmen wir dagegen an, daß die bisherige Buchführung die Zusammenstellung einer solchen Tafel nicht gestatte, weil über den Ertrag der Vornutzungen nur mangelhafte oder auch gar keine Angaben zu finden seien, so veranschlagen wir diese Erträge nach Analogie anderweit gewonnener Erfahrungen etwa mit 25 % des Hauptertrages. Stellen wir ferner die Kulturkosten mit 30 fl. in Rechnung, so erhalten wir dasselbe Resultat, da nach § 26 eine innerhalb überhaupt möglicher Grenzen sich bewegende, irrige Veranschlagung der Vorerträge keinen Einfluß auf die relative Höhe des finanziellen Haubarkeitsalters nimmt.

Kulturkostenfreier Gesammtertrag:

im 70sten Jahre: $1429 + 357 - 238 = 1548.$
„ 80 „ „ $2036 + 509 - 319 = 2226.$
„ 90 „ „ $2875 + 719 - 429 = 3165.$
„ 100 „ „ $3780 + 945 - 577 = 4148.$

Bodenbruttorente:

im 70sten Jahre $\frac{1548}{230,59} = 6,71.$

„ 80 „ „ $\frac{2226}{321,36} = 6,93.$

„ 90 „ „ $\frac{3165}{443,35} = 7,14.$

„ 100 „ „ $\frac{4148}{607,29} = 6,83.$

Soweit wir den Umtrieb für die Rechnung brauchen, genügt es zu wissen, daß derselbe also ein 80 bis 90jähriger sein muß. Der normale Jahresschlag stellt sich hiernach auf 1,13 bis 1,26 *ha*.

Die Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnisse giebt folgendes Resultat:

Klassen.	Altersklassenverhältniß.			Für den 80j. U.		Für den 90j. U.	
	wirkliches	normales 80j. U.	normales 90j. U.	zu viel	zu wenig	zu viel	zu wenig
Bl.	5,95	1,26	1,13	4,69	—	4,82	—
I.	40,05	25,31	22,53	14,74	—	17,52	—
II.	36,25	25,31	22,53	10,94	—	13,72	—
III.	7,50	25,31	22,53	—	17,81	—	15,03
IV.	5,00	25,31	22,52	—	} 12,56	—	17,52
V.	7,75	—	11,26	—		—	3,51

Bei dem entschiedenen Ueberwiegen der jungen, oder bei dem Mangel an älteren Hölzern, wie er hier für die gewählten, hohen Umtriebe unzweifelhaft zu Tage tritt, erscheint natürlich möglichste Sparsamkeit geboten, und muß sich in diesem Sinne der regulirende Einfluß des summarisch ermittelten Flächensatzes auf die der reinen Bestandswirthschaft entsprechenden Resultate geltend machen.

Letztere sind folgende:

1. Als wirthschaftliche Nothwendigkeit ist die Umhauung von 2c und 5a zu betrachten, und kommen deshalb in Ansatz von 2b 0,75 und von 5c 1 *ha*.

2. Entschieden hiebsreife Orte, deren Weiserprocent unter den Wirthschaftszinsfuß gesunken, sind die beiden 100jährigen Bestände 3c und 6d. In zweiter Reihe erscheinen als solche die beiden 90jährigen Orte 1d und 4a.

3. Bestände, welche nur der Ordnung der Hiebsfolge entschieden als Opfer fallen müssen, kommen nicht vor, da der Abtrieb der unter 2 genannten Orte in diesem Sinne zwar nothwendig, jedoch nicht mit Opfern verknüpft ist.

4. Zweifelhafter Natur sind 1b und 2a. — Dieselben gehören

der 3. Bonität (S. 324) an; um deren Weiserprocent zu ermitteln, sei Folgendes vorausgesetzt.

Der Vorrath des 75 jährigen Bestandes beträgt 402, der wahrscheinliche Vorrath des 85 jährigen 455 *fm*, während dieser Zeit, etwa in der Mitte derselben sind 10 *fm* Zwischennutzungen zu erwarten. Der erntekostenfreie Preis des 75 jährigen Holzes ist 3,5, der des 85-jährigen 4,2, der des Vorertrages 2,6 fl.

Quantitäts-Zuwachsprocent.

$$a = \frac{465 - 402}{465 + 402} + \frac{200}{10} = 1{,}45\ \%.$$

Qualitäts-Zuwachsprocent.

$$Q = \frac{455\ .\ 4{,}2 + 10\ .\ 2{,}6\ .\ 1{,}03^{5}}{455 + 10} = 4{,}175.$$

$$q = 3{,}5.$$

$$b = \frac{4{,}175 - 3{,}5}{4{,}175 + 3{,}5} \times \frac{200}{10} = 1{,}76\ \%.$$

Das Grundkapital kann auf dem Näherungswege nach § 74 für den 80 und 90 jährigen Umtrieb berechnet werden, und sind Massen wie Preise der 4. Bonität in Anwendung zu bringen, da der Standort solcher Bonität entspricht:

$$0{,}13\ H_{80} = 0{,}13 \times 509 \times 4 = 264{,}7.$$
$$0{,}09\ H_{90} = 0{,}09 \times 575 \times 5 = 258{,}8.$$

In runder Zahl können 260 fl. angenommen werden.*)

Der mittlere Holzvorrathswerth beträgt

$$\frac{1941 + 1407}{2} = 1674\ \text{fl.}$$

Reductionsbruch hiernach

$$\frac{1674}{1674 + 260} = 0{,}87.$$

---

*) Wollte man das Grundkapital unter Anwendung der 3. Bonität berechnen und dabei die wahrscheinlichen Preise von 3,8 und 4,5 fl. annehmen, so erhält man

$$0{,}13\ H_{80} = 0{,}13 \times 430 \times 3{,}8 = 212{,}4\ \text{fl.}$$
$$0{,}09\ H_{90} = 0{,}09 \times 477 \times 4{,}5 = 193{,}2\ \text{„}$$

in abgerundeter Zahl sonach 200 fl.

Das Weiserprocent würde sich dann etwas höher, nämlich auf 2,86 berechnen.

Weiserprocent

$$(a + b)\ 0{,}87;$$
$$(1{,}45 + 1{,}76)\ 0{,}87 = 2{,}79\ \%.$$

In Anbetracht, daß die Näherungsrechnung stets ein etwas zu kleines Resultat liefert, kann man abgerundet sonach das Weiserprocent der fraglichen Bestände für das nächste Jahrzehnt durchschnittlich zu knapp 3 annehmen, wobei zu beachten, daß es am Anfange dieses Zeitraumes höher steht, als am Schlusse desselben.

Die Erntereife von 1b und 2a erscheint hiernach fraglicher Natur, und werden für ihren Abtrieb allein andere Rücksichten maßgebend sein können.

Die Flächensumme der in den vorläufigen Entwurf aufgenommenen Hiebsorte ist nun:

unter	1)	von	2b	0,75	*ha*,
		„	5c	1,00	„
„	2)	„	3c	0,75	„
		„	6d	2,75	„
		„	1d	1,25	„
		„	4a	3,00	„
„	3)	„	—	—	
„	4)	„	1b	2,50	„
		„	2a	2,50	„
			Zusammen	14,50	*ha*.

Die als allgemeiner Regulator aus der Vergleichung des wirklichen mit dem normalen Altersklassenverhältnisse berechnete Hiebsfläche belehrt uns, daß höchstens der normale Schlag des 90jährigen Umtriebes mit 11,3 *ha*, womöglich jedoch noch etwas weniger zum Hiebe gesetzt werden möchte, widrigen Falles man sonst Gefahr laufen würde, im zweiten Jahrzehnte zu sehr in die unreifen Orte greifen, also finanzielle Opfer bringen zu müssen. Wir sparen deshalb die zweifelhaften Bestände 1b und 2a noch auf und setzen von ersterem, um den Hieb darin anzubahnen, nur etwa 0,5 *ha* mit an.

Die Abtriebsnutzung von den auf diese Art zum Hiebe bestimmten 10 *ha* würde 5348 *fm* betragen. (Zu vergl. S. 346.)

Die am Beginne des zweiten Jahrzehntes eintretende Revision wird darüber zu entscheiden haben, welche Bestände dann für diesen Zeitraum zum Hiebe zu stellen seien. Die Forsteinrichtung hat den Gang desselben soweit geordnet und angebahnt, als es nothwendig

war. Dadurch, daß nicht einmal der volle Jahresschlag des 90jährigen Umtriebes zum Hiebe gelangt, ist die Nachhaltigkeit soweit gesichert, als irgend wie von der Gegenwart zu Gunsten der Zukunft gefordert werden kann, wenn auch zu erwarten ist, daß der Hiebssatz im zweiten Jahrzehnte noch etwas sinken und erst später wieder steigen dürfte.

2. Rechnungsbeispiel.

Bestimmung des Hiebssatzes für den 96 *ha* großen Wald.

Nach der Annahme, daß die Bestockungsverhältnisse ganz der § 22 mitgetheilten, finanziellen Erfahrungstafel entsprechen, würde der Umtrieb in das neunte Jahrzehnt fallen. Bei dem gänzlichen Mangel an hiebsreifen Beständen, da das Weiserprocent des 60jährigen Ortes a noch auf knapp 4 % lautet, ist jeder Abtrieb im Sinne der Finanzwirthschaft mit einem kleinen Verluste verknüpft. Gewiß kann es jedoch nicht rathsam erscheinen, gar keine Abtriebsnutzung der nächsten Zeit zu überweisen, weil erstens die äußeren Verhältnisse dies in der Regel nicht gestatten, und weil sich zweitens eine zu große Menge hiebsreifer Bestände später auf einmal der Axt darbieten würde, wollte man warten, bis der erste Schlag thatsächlich hiebsreif geworden sei. Der finanzielle Gewinn, welcher durch das vorläufige Stehenlassen des ganzen Bestandes a zu erzielen wäre, würde später möglicherweise dadurch gänzlich paralysirt, vielleicht sogar in Verlust verwandelt, wenn man die zu großen Massen dem local sehr beschränkten Markte nicht bieten könnte.

Zieht man ferner in Betracht, daß unsere Methode großes Gewicht auf die allmälige Herstellung einer geordneten Hiebsfolge legen muß, so rechtfertigt sich der Abtrieb eines mäßigen Schlages im unreifen Bestande vollständig. Jedoch würde man mit einer Hiebsfläche von 10 *ha*, sonach mit einer Abtriebsnutzung von $10 \times 394 = 3940$ *fm* wohl zufrieden sein können, worauf freilich eine bedeutende Steigerung der letzteren in den folgenden Jahrzehnten sicher in Aussicht genommen werden muß. Die mit solcher Steigerung verbundenen Schwankungen der Nutzung würden nur dann wirthschaftlich zu vermeiden sein, wenn die äußeren Waldverhältnisse unbedingt größere Gleichmäßigkeit des Abgabesatzes fordern, daher auch größere finanzielle Opfer rechtfertigen möchten.

C. Die Zwischennutzungen.

Im Sinne des Normalwaldes werden Zwischen- oder Vornutzungen fast nur als Durchforstungen (im weitesten Begriffe des Wortes) er-

folgen. Die Wirthschaftsführung fordert dagegen eine formelle Abgrenzung, welche den Begriff der Zwischennutzungen etwas erweitert, um den thatsächlichen Verhältnissen des wirklichen Waldes in Buch und Rechnung entsprechen, namentlich um letztere in kurzen Zeiträumen abschließen zu können.

Zur Erklärung des Begriffes „Zwischennutzungen" gehen wir von dem der Abtriebsnutzung aus, wie er für die Buchführung am meisten passend erscheint.

Im Anschluß an die in Sachsen für die Taxations-Nachtragsarbeiten 1873 erlassene Instruction betrachten wir als Abtriebsnutzung

1. alle Erträge, welche in Beständen oder in Bestandstheilen ausfallen, die zur Verjüngung bestimmt sind,
2. bei anderen Orten diejenigen Erträge, welche in Folge von Naturereignissen in solcher Art und Wirkung ausfallen, daß dadurch die Verjüngung des betreffenden Bestandes oder Bestandstheiles geboten erscheint, gleichviel ob der Abtrieb in nächster Zeit wirklich erfolgen kann oder nicht.

Als Zwischennutzungen gelten alle übrigen bei und behufs der Bestandspflege ausfallenden Massen, sowie die zufällig eingehenden Einzelerträge außerhalb der zum Abtriebe vorliegenden Bestände oder Bestandstheile. Zu ihnen gehören also:

1. Die Erträge der Durchforstungen,
2. die der Läuterungs- oder Reinigungshiebe in Beständen der jüngsten Altersklasse,
3. Erträge von Räumungen oder Aufastungen übergehaltener Waldrechter u. s. w.,
4. zufällige Nutzungen, als Räumungen von dürren Bäumen, Wind- und Schneebruchhölzern und dergl. insoweit sie nicht in Hiebsorten erfolgen.

Es liegt auf der Hand, daß trotz dieser formellen Abgrenzung, namentlich bezüglich der unter 4 genannten, zufälligen Erträge manchmal Zweifel darüber entstehen können, ob sie zu den Abtriebs- oder zu den Zwischennutzungen zu rechnen seien. Dabei ist jedoch zu bedenken, daß in solchen Fällen die Entscheidung über den wirthschaftlichen Charakter der Nutzungen eine weitgehende, möglicherweise das Rechnungswerk störende Bedeutung nicht haben kann, weil es sich eben um Zweifelsfälle handelt. Ferner läßt sich eine so scharfe Abgrenzung der Nutzungen überhaupt nicht geben, welche jeden Zweifel ausschließen

möchte, wenn nicht zu ganz künstlichen Bestimmungen gegriffen werden soll.*)

Daß die Zwischennutzungen dem Hiebssatze zugerechnet werden, halten wir für richtig, dagegen ist nur von Fall zu Fall darüber zu entscheiden, ob deren Größe durch specielle Schätzung oder durch summarische Veranschlagung auf Grund der Erfahrungen aus der Vergangenheit bestimmt werden soll, ferner ob deren zu erwartender Betrag Einfluß auf die Bestimmung der Größe der Abtriebsnutzung nehmen soll und kann oder nicht. Letzteres wird zwar in der Regel nicht der Fall sein, da es ganz verkehrt wäre, die durch Anforderungen der Wirthschaft begründeten Ansätze des Abtriebsertrages grundsätzlich durch die stets schwankende Größe der Vorerträge beeinflussen zu lassen; doch können diese in gewissen Fällen thatsächlich benutzt werden, um Ungleichheiten der Abtriebserträge ausgleichen zu helfen. (Z. B. bei Umwandlungen, vorläufigem Mangel hiebsreifer Bestände u. s. w.)**)

---

*) Die preußische Staatsforstverwaltung zählt zu den Vornutzungen

1. „Die Durchforstungen, welche den Nebenbestand betreffen;
2. Die stamm- und gruppenweisen Hauungen der Bestandspflege im Hauptbestande, welche keine Bestandsergänzung oder über 5% betragende Verminderung des vorausgesetzten Hauptnutzungsertrages begründen (Läuterungshiebe, Auszugshiebe).
3. Die Holznutzungen, welche in Folge von Waldbeschädigungen eingehen, ohne jedoch zu einer Bestandsergänzung zu nöthigen und ohne die vorausgesetzte Hauptnutzung um mehr als 5% zu schmälern (Einzeltrockniß, Einzelbruch durch Wind ꝛc.).

Soweit die Nutzungen zu 1 bis 3 in Beständen der laufenden Wirthschaftsperiode eingehen, sind sie aber als Hauptnutzung zu behandeln. Alle Erträge des Mittel- und des Plenterwaldes zählen ebenfalls zur Hauptnutzung.“ — Zu vergl. v. Hagen: „Die forstlichen Verhältnisse Preußens“, 2. Auflage, bearbeitet von Donner, 1883. 1. Bd. S. 178. —

Einen beachtenswerthen Vorschlag über die Trennung von Abtriebs- und Zwischennutzungen machte neuerdings Oberförster Lasch im Tharander forstlichen Jahrbuch, 31. Band, 1881, S. 89 u. f. Derselbe will zu den Abtriebsnutzungen alle Entnahmen rechnen, welche ein Bestand nach seinem Eintritt in das Haubarkeitsalter liefert. Die Veränderlichkeit des Umtriebes und die Thatsache, daß auch in jüngeren als ujährigen Beständen Abtriebsnutzungen ausfallen, scheinen ihm von geringerer Bedeutung zu sein, als die nach der jetzt in Sachsen geltenden Bestimmung vielfach möglichen Zweifel.

**) Schwieriger ist die Erledigung der Frage, in wie weit der Wirthschafter an die Erfüllung der planmäßigen Abtriebsnutzung gebunden sein soll, wenn der

Die Schätzung der Größe des Zwischennutzung-Ertrages könnte nur bei den eigentlichen Durchforstungen und bei den Räumungen von Waldrechtern und dergl. bestandsweise erfolgen, denn der Ertrag der Läuterungshiebe ist in der Regel zu unbedeutend, und die zufälligen Nutzungen lassen sich im Einzelnen im Voraus nicht bestimmen. Deshalb empfiehlt es sich überhaupt, summarisch nach Maßgabe der Erfahrungen aus der Vergangenheit vorzugehen, diese allerdings mit Hinblick auf den gegenwärtigen Zustand des Waldes, sowie auf Veränderungen der Wirthschaft überhaupt zu modificiren.

Wenn z. B. in der Vergangenheit durch einen ungewöhnlich großen Schneebruch der Betrag der Zwischennutzungen ein besonders hoher war, so kann er nicht ohne durch diesen Umstand bedingte Modification für die Zukunft angesetzt werden. — Ebenso verdient es wesentlich Beachtung, ob die Durchforstungen früher besonders stark betrieben wurden, oder ob sie zurückblieben u. s. w.

---

erfolgende Ertrag der Zwischennutzungen den angesetzten Ertrag entweder nicht erreicht oder überschreitet.

Im Allgemeinen ist wohl principiell festzuhalten, daß die zum Hiebe gesetzten Bestände, wenn irgend möglich, während des bestimmten Wirthschaftszeitraumes auch thatsächlich abgetrieben werden sollen, doch ist dieses Princip nicht vollständig durchführbar. Es sind Modificationen nothwendig, bezüglich deren hier Folgendes zu bemerken ist:

1. Erreicht der wirkliche Ertrag der Zwischennutzungen den angesetzten nicht, so muß der gesammte Hiebssatz unerfüllt bleiben, denn es ist mit dem Plane nicht vereinbar, deshalb mehr Bestände, als dazu bestimmt wurden, zum Abtriebe zu bringen.
2. Uebersteigt der wirkliche den angesetzten Ertrag der Zwischennutzungen, so ist nach Maßgabe der Ursachen dieses Erfolges verschieden zu verfahren:
   a) Die Erträge von Durchforstungen, Läuterungshieben, Räumungen von Waldrechtern und dergl. können wohl zur Ausgleichung von Unregelmäßigkeiten der einzelnen, jährlichen Abtriebsnutzungen verwendet werden, dagegen soll eine Ersparung an planmäßiger Hiebsfläche niemals Folge derartiger Mehrerträge sein.
   b) Zufällige Erträge von dürren Hölzern, Wind- und Schneebrüchen u. s. w. veranlassen Zurückstellungen von der planmäßigen Hiebsfläche:
      1. wenn sie planwidrige Flächenabtriebe, „Vorhauungen" bedingen; (in diesem Falle verlieren sie ohnehin den Charakter der Zwischennutzungen und sind zu den Abtriebsnutzungen zu rechnen),
      2. wenn sie nachweisbar, und zwar mit bedeutendem Betrage auf Kosten der künftigen Abtriebserträge einzelner Bestände erfolgen, selbst ohne daß planwidrige Flächenabtriebe vorgenommen werden können oder müssen.

Im Allgemeinen halten wir immer die summarische Veranschlagung der Zwischennutzungen, unter Umständen getrennt nach den oben genannten Kategorieen, für den richtigsten Weg. — Die zu durchforstenden Bestände sind mit Fläche, aber ohne Angabe des zu erwartenden speciellen Ertrages dem Wirthschaftsplane zuzufügen. Letzteres kann zwar geschehen, dürfte aber deshalb eine überflüssige Mühe sein, weil der Gesammtertrag der Zwischennutzungen dadurch doch keine sichere Größe wird.

Wo alle localen Erfahrungen aus der Vergangenheit fehlen, dort werden dem geübten Forsteinrichter wohl fast immer von anderen, mehr oder weniger ähnlichen Revieren brauchbare Durchschnittsgrößen zu Gebote stehen.

Bezüglich der unter 2 und 3 genannten Zwischennutzungen empfiehlt es sich, im Wirthschaftsplane die Bestände zu bezeichnen, aus denen sie erfolgen sollen. Die Angabe der Flächen kann hier erspart werden.

Eine kurze Betrachtung unserer beiden Lehrbeispiele ergiebt für die Zwischennutzungen folgendes Resultat.

1. Rechnungsbeispiel.

Ansatz der Zwischennutzungen für den 102,5 *ha* Holzboden enthaltenden Wald.

Aus ähnlichen Revieren gewonnene Erfahrungen, welche mit den localen Rechnungen der letzten Jahre ziemlich übereinstimmen, ergeben im Durchschnitt für die Gesammtfläche 10 bis 12 *fm* Vorerträge im Jahrzehnt. In Anbetracht, daß für die Abtriebsnutzung sämmtliche Althölzer zum Hiebe gesetzt worden sind, zufällige Erträge einzelner Dürrhölzer und Windbrüche nur in höchst geringer Ausdehnung erwartet werden können; in Anbetracht ferner, daß es an über 40 Jahre alten Mittelhölzern fast ganz fehlt, also auch die Durchforstungen nur geringe Massenerträge liefern werden; in Erwägung endlich, daß auch die Läuterungshiebe und Räumungen von Waldrechtern nur unbedeutende Ausdehnung haben, glaubt man obigen Durchschnittsatz nicht ganz erreichen, sondern für das nächste Jahrzehnt nur 6 bis 7 *fm* für ein Hektar, im Ganzen sonach nur 650 *fm* Zwischennutzungen annehmen zu dürfen, so daß sich also die gesammte Nutzungsgröße auf 5348 + 650 = 5998 oder abgerundet auf 6000 *fm* stellen wird.

Bezüglich des speciellen Ansatzes zu vergleichen § 138.

2. Rechnungsbeispiel.

Bestimmung der Zwischennutzungen für den 96 *ha* großen Wald.

Auf Grund des Hauungsplanes werden nur 10 *ha* zum Abtriebe bestimmt, es verbleiben also 86 *ha* durchforstungsfähige Bestände übrig, welche um so stärker von den Zwischennutzungen getroffen werden können und müssen, als man für die späteren Jahrzehnte wesentlich höhere Abtriebsnutzungen mit Sicherheit erwarten kann. Durchforstet man die nicht zum Hiebe gestellte Fläche im nächsten Jahrzehnte zweimal, so können füglich vom Hektar im Durchschnitt 30 bis 33, im Ganzen sonach circa 2600 bis 2800 *fm* Zwischennutzungen erwartet werden.

Die Abtriebsnutzung beträgt 3940, und ist hiernach die gesammte Nutzungsgröße abgerundet auf 6700 *fm* zu stellen.

Je mehr es gerechtfertigt ist, bezüglich der Bestimmung dieses Hiebssatzes summarisch, ohne ängstliche Genauigkeit vorzugehen, desto weniger wird es nöthig, sich streng an diese Größe zu binden. Besonders im vorliegenden Falle wäre entschieden darauf zu halten, daß die angesetzte Fläche wirklich abgeholzt werde, sowie daß alle waldbaulich und nach den Marktverhältnissen möglichen Durchforstungen wirklich zur Ausführung gelangen, selbst wenn deren Materialertrag Ueberschreitungen des Hiebssatzes zur Folge hätte.

D. **Stockholz.**

Dieses in jeder Waldwirthschaft unregelmäßigste Sortiment wird am zweckmäßigsten getrennt von dem übrigen Hiebssatze gehalten. Man wird nämlich niemals mehr nutzen können, als nach Maßgabe der erfolgten Schläge und der Terrain-, sowie der Absatzverhältnisse möglich ist. Es genügt daher ein ganz ungefährer Voranschlag entweder nach localen Erfahrungstafeln aus der Vergangenheit, wo diese fehlen, nach Analogie ähnlicher Verhältnisse.

Wüßte man z. B., daß im großen Durchschnitt auf 3 bis 4 *fm* Derbholz 1 *rm* Stockholz entfiele, so würden für den 102,5 *ha* großen Wald, wenn dessen Hiebssatz mit 5000 *fm* Derbholz und 1000 *fm* Reisig wahrscheinlich zur Verschlagung gelangte, 1400 *rm* Stockholz anzusetzen sein.

Es versteht sich von selbst, daß diese Zahl in keiner Art bindend sein kann.

Anmerkung. Das hier für den Kahlschlagbetrieb erläuterte Verfahren bedarf für die Anwendung auf den Plenterschlagbetrieb nur geringer, und zwar nur formeller Modificationen. Als Regulator des aus der Bestandswirthschaft ermittelten Hiebssatzes erscheint eben so gut die unter Beachtung des Altersklassenverhältnisses berechnete Hiebsfläche und womöglich die Abnutzung während früherer Jahre. — Bei Besprechung des „Wirthschaftsplanes“ werden wir auf eine formelle Abweichung zu sprechen kommen, welche der Plenterschlagbetrieb bezüglich des planmäßigen Ansatzes der Hiebsflächen nöthig macht.

§ 133.

Anwendung der im § 132 geschilderten Methode auf andere Betriebsarten, als auf den schlagweisen Hochwaldbetrieb.

A. Niederwald.

Für diese einfache Betriebsform ist nur der finanzielle Umtrieb zu ermitteln und eine auf diesem basirte geometrische, bei wesentlich verschiedenen Standortsverhältnissen annähernd proportionale Schlageintheilung durchzuführen. Der aus letzterer folgende Hiebssatz bedarf einer weiteren Regelung nicht. Ist die Eintheilung einmal bewirkt, so wird man davon absehen müssen, die jährlichen Erträge gleichmäßiger gestalten zu wollen, als sie die Schlageintheilung giebt, denn jeder Vorgriff aus einem Schlage in den anderen, ebenso jedes Zurückbleiben des Hiebes würde natürlich die ganze Schlageintheilung allmälig zerstören.

Zwischennutzungen von Bedeutung wird der Niederwald nur bei verhältnißmäßig höheren Umtrieben, wie sie z. B. in manchen Auwäldern vorkommen, liefern. Je rascher der Hieb den ganzen Wald durchläuft, desto sicherer werden die aus der Vergangenheit zu gewinnenden, ganz summarischen Veranschlagungen in dieser Beziehung sein.

B. Mittelwald.

In der Hauptsache beruht die dieser Betriebsart nöthige Regelung zunächst auf einer für das Unterholz, wie beim Niederwalde, zu treffenden Schlageintheilung. Wahrscheinlich dürfte wohl in den meisten Fällen der finanzielle Umtrieb des Unterholzes etwas niedriger liegen, als in einem Niederwalde gleichen Standortes und gleicher Holzarten, da die Beschirmung des Oberholzes den späteren Wuchs der Stock-

ausschläge mehr beeinträchtigt, als wie es in den jüngeren Altern der Fall ist. Uebrigens gestattet auch der niedrigere Umtrieb des Unterholzes eine feinere Oberholzpflege, als der höhere.

Was das Oberholz anlangt, so muß dessen Bewirthschaftung rein in das Gebiet der Forstgärtnerei fallen, weshalb erstens der Mittelwaldbetrieb für größere Waldcomplexe Schwierigkeiten bietet, wie die Erfahrung wiederholt gelehrt hat, weshalb es aber zweitens ein verfehltes Beginnen wäre, hier einen anderen, als ganz elastischen, ungefähren Hiebssatz zu entwerfen. Die von uns empfohlene Bestandswirthschaft wird in dem an Arbeit intensiven Mittelwaldbetriebe zur Baumwirthschaft, wenn man wirklich rationell verfahren will.

Um den Hiebssatz zu bestimmen, bleibt nichts anderes übrig, als nach bewirkter Schlageintheilung eine je nach Bedürfniß mehr oder weniger genaue Schätzung der auf den nächsten 10 Jahresschlägen wahrscheinlich zum Abtriebe kommenden Oberhölzer, soweit diese hiebsreif und hiebsfähig oder aus waldbaulichen Rücksichten hiebsnöthig erscheinen. Die Summe aus der so gefundenen Masse und dem Betrage des Unterholzes giebt den Hiebssatz des nächsten Jahrzehntes. Dem Wirthschafter wird es aber nicht in den Sinn kommen dürfen, mehr oder weniger des Oberholzes zu nutzen, als eine feine Baumwirthschaft erfordert oder ermöglicht, nur um diesen Satz genau zu erfüllen. Letzterer muß eine ganz elastische Größe bleiben.

Auf diese Weise allein wird es möglich, den Mittelwald thatsächlich in entsprechendem Zustande zu erhalten. Ferner wird dadurch aber auch jede vorausgehende Bestimmung eines Umtriebes für das Oberholz erspart.

Bei irgend niedrigem Umtriebe des Unterholzes von 10 bis 20 Jahren werden in der Regel Zwischennutzungen entweder gar nicht oder nur in geringen Beträgen zu erwarten sein. Kommen sie für gegebene Verhältnisse erfahrungsmäßig vor, dann genügt ein summarischer Voranschlag nach Erfahrungen aus der Vergangenheit.

Halten wir es im Allgemeinen für einen Fehler, die annähernde Gleichmäßigkeit der jährlichen oder periodischen Nutzung als leitendes Princip an die Spitze der Ertragsregelung zu stellen, so müssen wir dies ganz besonders beim Mittelwalde betonen, der nur bei größter Freiheit der Bewegung gedeihen kann. Sollen größere Waldcomplexe thatsächlich in dieser Betriebsart erhalten werden, so wird allmälig die geordnete Buchführung in der Abnutzungstabelle bereits nach wenigen Revisionen werthvolles Anhalten für die summarische Veran-

schlagung des künftigen Hiebssatzes gewähren. — So weit es überhaupt möglich ist, wird der Nachhaltigkeit durch die erwähnte Schlageintheilung Rechnung getragen. —

Recht beachtenswerth ist das schon bei der Behandlung des Normalzustandes mehrfach erwähnte Buch des Oberföster Weise*) auch bezüglich der Bestimmung des wirklichen Hiebssatzes im Mittelwalde. Er versucht letzteren mit Hilfe einer Normalvorrathsmethode zu ermitteln.

Derselbe giebt zuerst zu, daß der von ihm aufgestellte Normalwald für die Praxis nicht direct anwendbar sei. Der Normalvorrath soll nach geeigneten Probestücken oder nach für die Flächeneinheit giltigen Erfahrungssätzen in seiner Summe ermittelt und als Wirthschaftsziel festgehalten werden. Die theoretische Berechnung dient blos zur Zerfällung des Gesammtvorrathes in die Einzelvorräthe jeder Alterklasse (l. c. S. 31).

Der wirkliche Vorrath wird durch Bestandsaufnahme, wie auch der normale, nur für das Derbholz bestimmt. Für die Laßreiser tritt Flächenrechnung ein. — Die Zuwachsberechnung soll wesentlich eine Procentrechnung sein, und ist ihr stets eine der Unterholzumtriebszeit gleiche Anzahl von Jahren zu Grunde zu legen (l. c. S. 44), weil innerhalb dieser Zeit durch Freistellung und allmälige Wiederherstellung des Schlusses die Jahresringbreiten in der Regel am breitesten und wieder am schmälsten werden.

Offenbar bereitet die Bestimmung aller dieser Factoren die allergrößten Schwierigkeiten. Sind sie aber einmal ermittelt, so wird für einen Schlag

$$e = Z_w + \frac{V_w - V_n}{a},$$

wobei Z_w den innerhalb eines Unterholzumtriebes erfolgenden Zuwachs an Derbholz und a die Anzahl der Unterholzumtriebe bedeutet, innerhalb welcher der Normalvorrath hergestellt werden soll.

Für den ganzen Wald wird der Hiebssatz gefunden, indem man die Einzelsätze sämmtlicher Schläge für jeden einzelnen Block (Betriebsklasse) addirt, die Summe durch das zugehörige u dividirt und die erhaltenen Quotienten addirt (l. c. S. 77).

Die einzelnen Schläge sind nun in eine solche Reihenfolge zu bringen, daß die Jahreserträge des Waldes möglichst gleich werden. Am liebsten ist es Weise, wenn neben dem Mittelwald auch Hochwald besteht, dann kann eine nach der Vorrathsaufnahme bewirkte Eintheilung der Schlagreihe genügen, Verschiebungen nach der Ertragsberechnung können unterbleiben; man haut im Mittelwalde lediglich nach den „Schlagetats", die Ausgleichung erfolgt durch Mehr- oder Weniger-Nutzung im Hochwalde (l. c. S. 79).

Der Verfasser erkennt nämlich sehr richtig, daß eigentlich jeder Mittelwald allmälig zu Grunde gehen muß, in welchem man alljährlich einen aus dem ganzen Walde ermittelten Hiebssatz gleichmäßiger entnehmen will, als es die gegebene Schlageintheilung ermöglicht. Jeder Vorgriff aus einem Jahresschlag in den anderen, jedes Zurückbleiben muß nämlich allmälig mehr und mehr den besten Mittelwaldzustand stören. Am meisten ist das aber der Fall, wenn man der Gleichheit des Hiebssatzes zu Liebe auf einem Schlage mehr oder weniger Oberholz entnimmt,

*) W. Weise: Die Taxation des Mittelwaldes. Berlin, 1878.

als mit dem erstrebten Mittelwaldzustande vereinbar ist; dann muß das Uebel bei jeder Wiederkehr des Hiebes auf denselben Schlag um so schlimmer werden.

Die außerordentlich gründlich durchdachte, aber sehr complicirte Behandlung der Ertragsberechnung des Mittelwaldes von Seite des Oberförster Weise, der wir hier nur einige Andeutungen widmen konnten, hat uns die schon 1871 ausgesprochene Ansicht bekräftigt, daß man bei der Mittelwaldwirthschaft unbedingt große Schwankungen der jährlichen Erträge gestatten muß, und daß man mit dem oben von uns empfohlenen Verfahren auszukommen hat.

Außer Weise hat sich in neuerer Zeit mit der Bestimmung des Hiebssatzes für den Mittelwald Kraft*) beschäftigt. Derselbe giebt eine ausführliche, mathematische Entwickelung, betont aber doch, daß den Hauptrahmen der Wirthschaftsführung die Eintheilung derselben in Jahresschläge, und zwar in solche von absolut gleicher Fläche bilde, da die sogenannte Proportionalschlageintheilung namentlich für den Mittelwald unpraktisch sei (l. c. S. 231). Er gelangt schließlich zu der Ansicht, daß der Betrieb im Mittelwalde sich an die Schlaggrenzen halten und ein Material-Abnutzungssatz für denselben nur den Zwecken der Natural- und Geldetatsanschläge dienen, niemals aber als regulative Norm für die Wirthschaft vorgeschrieben werden sollte (l. c. S. 232). Wir sind ganz damit einverstanden, können daher auch allen Formeln für den Hiebssatz des Mittelwaldes nur wissenschaftlichen Werth insofern zusprechen, als sie irgend einem leitenden wirthschaftlichen Gedanken einen mathematischen, klaren Ausdruck geben; praktischen Werth haben sie nicht.

Grebe**) vertritt bezüglich des Mittelwaldes eine der von uns oben (S. 416) ausgesprochenen ganz ähnliche Ansicht. Nur will er die Ertragsansätze auf eine Umtriebszeit ausdehnen, während wir uns mit 10 Jahren begnügen. Der Unterschied ist bei dem meist kleinen u des Mittelwaldes nicht sehr groß.

C. Plenterwald.

Seinem ganzen inneren Wesen nach ähnelt der Plenterbetrieb sehr einem Mittelwalde, welcher viel Oberholz enthält. Namentlich ist dies der Fall beim Laubholze. Unzweifelhaft sind die älteren Mittelwaldungen nicht auf Grund vorausgegangener Ueberlegung künstlich geschaffen worden, sondern durch starke Plenterung aus alten Laubholz-Hochwaldungen entstanden. Auch im reinen Nadelholzwald ist die Mengung der Altersklassen etwas der Mittelwaldform Aehnliches, obgleich hier selbstverständlich der Ausschlag und mit diesem die Unterholzwirthschaft fehlt.

*) Kraft: Zur Rentabilitäts- und Ertragsberechnung für den Mittelwald. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1878, S. 230 u. f. — Ferner: Ueber die Ertragsregelung des Mittelwaldes. Monatsschrift für das Forst- und Jagdwesen, 1868, S. 165 u. f.

**) Grebe: Die Betriebs- und Ertrags-Regulirung der Forsten. 2. Auflage, Wien, 1879, S. 306.

Je mehr wir den Plenterwald in jene Lagen verweisen müssen, wo der Wald überhaupt einen mehr oder weniger scharf ausgeprägten Charakter des Schutzwaldes erlangt, oder wo Parkwirthschaft getrieben werden soll, je mehr in Folge dessen die Waldpflege die Nutzung selbst überwiegen muß, desto weniger erscheint auch für diese Betriebsart eine strenge Nachhaltswirthschaft angezeigt. Ferner läßt sich nicht verkennen, daß in Folge dieses dem Plenterwald eigenthümlichen Charakters auch die finanziellen Rücksichten sich weit mehr denen der Waldpflege unterordnen müssen, als bei irgend welchem anderen Betriebe.

Soweit es thunlich, wird man den zu wählenden Umtrieb dem finanziellen nähern, ihn also nicht unnöthig hoch bestimmen. Wir geben aber gern zu, daß wohl in den seltensten Fällen eine Uebereinstimmung zu erzielen sein wird. Die Umlaufszeit wähle man nicht zu lang, damit die öftere Wiederkehr der Plenterung gestattet, nie zu viel auf einmal aus einem Orte zu schlagen.

Der zehnfache Quotient aus der Umlaufszeit in die Gesammtfläche ergiebt die normal für das nächste Jahrzehnt zur Plenterung anzusetzende Fläche.

Bezüglich eines idealen Bildes in dieser Beziehung verweisen wir auf S. 102, bemerken hierzu jedoch, daß zum Zwecke der Orientirung und zur Erleichterung des Transportes durch mehr oder weniger regelmäßig liegende Schneisen, besser noch durch entsprechende Wege, jeder der Hauptttheile a, b, c und d in 4 bis 6 Abtheilungen zu zerlegen sein würde. Es wäre dies Hauptaufgabe der Forsteinrichtung.

Nehmen wir an, der dort in idealer Form geschilderte Plenterwald von 600 *ha* Größe sei gegenwärtig vollständig unregelmäßig bestockt, weil früher planlos auf der ganzen Fläche herumgeplentert wurde, so würde man für die nächsten 10 Jahre den Waldtheil a zum Hiebe in der Art ansetzen, daß dessen dritter Theil oder jährlich $^1/_{30}$, also 5 *ha*, in kleinen Horsten herausgenommen würden. Die Schätzung der zu erwartenden Masse würde die mögliche Abtriebsnutzung ergeben. Da man voraussichtlich die ältesten, stärksten Bäume in erster Reihe entnehmen wird, so läßt sich voraussehen, daß mehr, als der dritte Theil des in a überhaupt vorhandenen Vorrathes zur Nutzung gelangen wird. Betrüge der wirkliche Vorrath in a für 1 *ha* 400, im Ganzen sonach 60000 *fm*, so dürften leicht gegen 25000 *fm* Abtriebsnutzungen im nächsten Jahrzehnt entfallen.

Selbstverständlich kann dieser Betrag dem Wirthschafter nur ein ungefähres Anhalten gewähren, keineswegs eine bindende Größe sein.

Die zufälligen Nutzungen und etwaige Durchforstungs-Erträge u. s. w. in den nicht zur Plenterung angesetzten Waldtheilen b, c und d würden den Charakter von Zwischen- und Vornutzungen annehmen.

Einer weiter gehenden Ertragsregelung bedarf ein solcher Plenterwald nicht.

D. Umwandlungen.

Umwandlungen aus einer Betriebsart in die andere giebt es sehr verschiedene, und lassen sich deshalb specielle Vorschriften für die möglichen, einzuschlagenden Wege nicht geben. Im Allgemeinen wird die Basis der Ertragsregelung in der möglichen Hiebsfläche zu suchen sein.

Nehmen wir beispielweise den Fall an, es solle ein unregelmäßiger Nieder- und Mittelwald-Complex in Nadelholz-Hochwald umgewandelt werden.

Vorauszusetzen ist, daß mit den Hilfsmitteln der forstlichen Finanzrechnung zunächst die Vortheile der Umwandlung in so weit klar dargelegt wurden, als es nach dem Standpunkte der Wissenschaft überhaupt möglich ist.

Die erste und wichtigste Aufgabe ist die Eintheilung des Ganzen in kleine Hiebszüge und Abtheilungen mit Hilfe eines Schneisen- und Wegenetzes, wie es den künftigen Verhältnissen des Nadelholz-Hochwaldes entspricht.

Soweit die Umtriebsfrage bezüglich des letzteren nicht zur Entscheidung darüber gebraucht wurde, ob überhaupt umgewandelt werden soll oder nicht, kann sie gewöhnlich fast ganz außer Acht gelassen werden. Dagegen ist es nothwendig, einen Umwandlungszeitraum zu bestimmen, welcher die Anzahl der Jahre angiebt, binnen welchen die Umwandlung zu vollenden ist, welcher daher die Größe der Fläche bestimmt, die jährlich zum kahlen Abtriebe und zum Anbau mit Nadelholz gelangen soll. — Dieser Umwandlungszeitraum bewegt sich zwischen zwei Grenzen. Am längsten würde er dauern, wenn er mit dem für das künftige Nadelholz wahrscheinlichen, finanziellen Umtrieb übereinstimmte. In der Regel wird man aber eine so lange Dauer des ersteren nicht wählen, da der schlechte, den wirthschaftlichen Anforderungen nicht entsprechende Zustand des Mittel- oder Niederwaldes die Veranlassung zur Umwandlung gegeben haben dürfte, da sonach deren baldige Vollendung wünschenswerth sein muß. Soll nun der jährlichen Nachhaltigkeit in so weit Rechnung getragen werden, daß alljährlich wenigstens etwas Ab-

triebsnutzung entfällt, so muß der Umwandlungszeitraum mindestens so lang sein, daß das zuerst angebaute Nadelholz bis zur Vollendung der Umwandlung überhaupt absatzfähiges Material liefert und auch im Sinne der Finanzwirthschaft nicht mehr allzuweit von seinem Reifealter entfernt ist. Wären hierzu 50 Jahre nothwendig, so dürfte der Umwandlungszeitraum auch nicht kürzer gewählt werden.

Für die Ertragsermittelung sind nun zwei Hauungsreihen zu unterscheiden: Erstens die Reihe der Kahlschläge, zweitens die allmälig kleiner werdende Schlagreihe des Mittel- oder Niederwaldes.

Nach Maßgabe der vorliegenden Waldeintheilung wird nun in jeden Hiebszug ein Schlag gelegt, dabei möglichst darauf Bedacht genommen, zuerst die schlechtesten, zuletzt die besseren Bestände des Mittel- oder Niederwaldes zur Umwandlung zu bringen.

Rechnungsbeispiel.

Ein 1000 *ha* großer Mittelwald soll in Nadelholz binnen 50 Jahren umgewandelt werden, so ergiebt sich für das nächste Jahrzehnt aus der Reihe der Kahlschläge eine Hiebsfläche von $\frac{1000}{5} = 200$ *ha*.

Die Vertheilung der Schläge wird nach den oben angedeuteten Rücksichten erfolgen. Bestimmte die Eintheilung für den fraglichen Wald 20 kleine Hiebszüge, so würde in jedem derselben eine Fläche von 10 *ha* anzusetzen sein. Dem Wirthschafter bleibt es überlassen, für gehörigen Wechsel mit den Schlägen dadurch zu sorgen, daß er mit dem Hiebe nicht jedes Jahr jeden Hiebszug berührt, den einzelnen Schlägen also eine Ausdehnung von etwa 2 bis 3 *ha* giebt. Der abzuschätzende Ertrag der zum Kahlabtriebe bestimmten 200 *ha* giebt den einen Theil der Abtriebsnutzung für das nächste Jahrzehnt.

Der andere Theil wird aus dem Reste des Waldes entnommen, welcher im ersten Jahrzehnte noch als Mittelwald fortzubewirthschaften ist. Im gegebenen Falle bleiben 1000 — 200 — 800 *ha* Mittelwald übrig. Ist der früher für das Unterholz festgehaltene Umtrieb nicht zu hoch, so wird man im ersten Jahrzehnte davon absehen, auf der voraussichtlichen Hiebsfläche des zweiten Abtriebsnutzungen eintreten zu lassen, wenn es der Zustand der Bestände irgend gestattet. Bei 15jährigem Umtriebe würde das älteste Unterholz, und zwar auf dem letzten Schlage des zweiten Jahrzehntes, höchstens ein Alter von 15 + 20 = 35 Jahren erreichen, was bei angemessener Durchforstungs-

pflege wohl möglich ist; dies um so mehr, als die Erhaltung der Ausschlagsfähigkeit der Stöcke durchaus nicht erwünscht sein kann. Die im ersten Jahrzehnt als Mittelwald zu bewirthschaftenden Bestände reduciren sich sonach auf $^3/_5$ der Gesammtfläche, auf 600 *ha*. Die mögliche Nutzung von dieser Fläche bildet den zweiten Theil der Abtriebserträge.

Zwischennutzungen werden in der Hauptsache die dem zweiten Jahrzehnte zugewiesenen Hiebsorte liefern. Die Summe dieser Erträge und der etwa ausfallenden, geringen Zwischennutzungen der als Mittelwald fortzubewirthschaftenden 600 *ha* giebt den betreffenden Hiebssatz.

Auf weitere Rechnung braucht sich die Ertragsregelung nicht einzulassen.

Dehnen wir jedoch beispielsweise unsere Betrachtung bis zum Ende des Umwandlungs-Zeitraumes aus, so ergiebt sich folgendes Resultat:

Im zweiten Jahrzehnte betragen die Kahlschläge abermals 200 *ha*, der Mittelwaldbetrieb umfaßt nur noch $^2/_5$ der Gesammtfläche, also 400 *ha*.

Im dritten Jahrzehnte Kahlschläge wie vorher, Mittelwaldbetrieb 200 *ha*.

Im vierten und im fünften Jahrzehnte findet gar keine Mittelwaldwirthschaft mehr statt, sondern es ist jedes derselben nur mit 200 *ha* Kahlschlägen ausgestattet.

Auf diese Weise wird allerdings ein allmäliges Sinken des Hiebssatzes bis zum vierten Jahrzehnt unvermeidlich sein. Dem wird indessen dadurch etwas vorgebeugt, daß man erstens schon im ersten und zweiten Jahrzehnte darauf Bedacht nimmt, die Nutzung des Oberholzes möglichst zu beschränken, so daß die größere Masse desselben den Flächenausfall einigermaßen deckt, daß zweitens den letzten Jahrzehnten die auf den zuerst umgewandelten Flächen möglichen Durchforstungserträge zu Hilfe kommen.

§ 134.

Gustav Wagener's Verfahren.

Vom Grundsatze der Reinertragslehre ausgehend, daß die höchste volkswirthschaftliche Leistungsfähigkeit des Forstbetriebes nicht durch die Fortsetzung der bisherigen Benutzungsart der Waldungen, auch nicht

durch das illusorische Streben nach den höchsten Gebrauchswerthen, sondern lediglich durch die rein privatwirthschaftliche Regelung der Forstwirthschaft herbeigeführt werden könne, versucht G. Wagener ein besonderes Verfahren der Regelung des Forstbetriebs zu entwickeln.*)

Er verlangt Eintheilung des Waldes in Betriebsklassen, für Fichtenwirthschaft auch in Hiebszüge. Letzterer bedarf es in anderen Waldungen nicht. Die Betriebsklasse ist ihm ein Wirthschafts-Ganzes, und erfolgt die weitere Rechnung in diesem Sinne. Besonderen Werth legt er auf die Berechnung der Werth-Erträge für die wahlfähigen Bewirthschaftungsarten. So z. B. muß man für eine Betriebsklasse mit nördlicher oder östlicher Abdachung auf gutem Boden in Rechnung stellen die wählbaren Umtriebszeiten des Fichtenhochwaldes mit Tannen und Lärchen und Buchen, die Kiefernumtriebszeiten, den Mittelwaldbetrieb mit vorherrschender Eichenzucht u. s. w. Bei unzureichenden Holzvorräthen würde beispielsweise in erster Reihe der Uebergang zur Niederwaldwirthschaft zu unterstellen sein; man würde hierauf die Verjüngung zu Mittelwald und die Einführung des Hochwaldbetriebes mit den örtlich wählbaren Umtriebszeiten betrachten. Dabei sollen anfänglich nur die Wertherträge der jetzt vorhandenen Bestockung während des Einrichtungszeitraumes beachtet werden.

Alle Ertragsberechnungen werden nach Werthmetern ausgeführt. Die Regelung des Waldertrages lediglich nach Masseneinheiten beruht von vornherein auf einer trügerischen unhaltbaren Grundlage (l. c. S. 158). Der Werthmaßstab ist örtlich ein verschiedener, und gilt die Regel, daß diejenige Holzsorte, welche den Werthertrag im letzten Jahrzehnt in erster Reihe geliefert hat, dazu zu wählen ist. Bei vorwiegender Buchen-Brennholz-Wirthschaft wird man z. B. das Raummeter Buchenscheitholz, bei Fichtenwirthschaft das Festmeter Bloch- oder Bauholz von etwa 20—30 cm mittlerer Stärke, bei Niederwald-Wirthschaft das Raummeter Buchen- oder Hainbuchen-Prügelholz oder 100 Wellen rc. als Werthmaßstab (Werth-Einheit) benutzen können (l. c. S. 164).

Ist die einträglichste Benutzung der jetzt vorhandenen Bestockung ermittelt, so kann diese noch Abänderungen im Hinblick auf die concreten Erträge der normalen Altersklassen u. s. w. erleiden. In allen Fällen wird der Stand der Altersklassen nach Ablauf der ersten Umtriebszeit nachgewiesen, in der Regel speciell nach der Vertheilung der Flächen

*) G. Wagener, gräfl. Castell'scher Forstmeister: Anleitung zur Regelung des Forstbetriebs nach Maßgabe der nachhaltig erreichbaren Rentabilität und im Hinblick auf die zeitgemäße Fortbildung der forstlichen Praxis. Berlin, 1875.

der Bonitätsklassen auf die Altersgruppen der Zukunft. Wenn dabei nicht ganz auffallende und absolut unzulässige Ungleichheiten erscheinen, so wird die Ausgleichung des Flächenstandes durch anderweite Vertheilung der Werth-Erträge unterlassen, denn diese Dispositionen, die der forstlichen Ertragsordnung im zwanzigsten und einundzwanzigsten Jahrhundert vorgreifen, haben, nach dem Jetztwerthe betrachtet, untergeordnete Bedeutung.

Nach Feststellung des Ertrages des ersten Nutzungs-Umlaufes werden die Erträge der nachzubauenden Bestockung bestimmt, die sogenannten Normal-Erträge. Deshalb ist schon bei der Bonitirung lediglich die thatsächliche Leistungsfähigkeit des Standorts ins Auge zu fassen.

Das Endziel der ganzen Rechnung gipfelt in dem sogenannten Unternehmergewinn, welcher die Hauptsache für die Ertragsregelung ist.

Man berechnet den Anfangswerth der in Werthmetern ausgedrückten Waldrente der jetzigen Bewirthschaftung für die Einrichtungszeit u, addirt hinzu den Jetztwerth der nach u Jahren beginnenden ewigen Waldrente für die erstrebte Umtriebszeit; für diese Summe des „Wald-Erwartungs-Werthes" ermittelt man mit Hilfe des der Rechnung unterstellten Zinsfußes den Jahresertrag. Die Unterstellung verschiedener Umtriebe und Zinsfuße ergiebt verschiedene Jahreserträge, in deren Differenzen sich der jährliche Unternehmergewinn ausspricht.

Wir wagen nicht, die Fülle von Ziffern zu ermitteln und mitzutheilen, welche unser kleines Beispiel der Ertragsregelung für den 103,6 *ha* großen Wald ergeben würde, wenn wir ihn nach diesem Verfahren behandeln wollten, sondern beschränken uns darauf, dem Buche selbst (S. 318) folgendes Beispiel zu entnehmen.

Eine Buchenbetriebsklasse ergiebt bei fortgesetzter Buchenwirthschaft im 80-jährigen Umtriebe:

Jahresertrag von der vorhandenen Bestockung 2150 Werthmeter.
" " " nachzuziehenden " 3000 "
(also beginnend nach 80 Jahren).

Hieraus Walderwartungswerth:

$$\text{mit } 5\,\% = 2150 \times \frac{1{,}05^{80} - 1}{1{,}05^{80} \,.\, 0{,}05} + \frac{3000}{1{,}05^{80} \,.\, 0{,}05} = 43343$$

$$\text{„ } 3\,\% = 2150 \times \frac{1{,}03^{80} - 1}{1{,}03^{80} \,.\, 0{,}03} + \frac{3000}{1{,}03^{80} \,.\, 0{,}03} = 74330$$

Hiernach Jahresertrag der jetzigen Bewirthschaftung.

mit $5\,\% = 43343 \times 0{,}05 = 2167$,
„ $3\,\% = 74330 \times 0{,}03 = 2230$.

Die Ueberführung derselben Betriebsklasse in einen 60jährigen Kiefernhochwald würde ergeben:

Jahresertrag von der vorhandenen Bestockung 2360 Werthmeter

" " " nachzuziehenden " 3050 "

(also beginnend nach 60 Jahren).

Hieraus Walderwartungswerth:

$$\text{mit } 5\,\% = 2360 \times \frac{1{,}05^{60} - 1}{1{,}05^{60} \,.\, 0{,}05} + \frac{3050}{1{,}05^{60} \,.\, 0{,}05} = 47939$$

$$\text{„ } 3\,\% = 2360 \times \frac{1{,}03^{60} - 1}{1{,}03^{60} \,.\, 0{,}03} + \frac{3050}{1{,}03^{60} \,.\, 0{,}03} = 82570$$

Hiernach Jahresertrag der neuen Unternehmung:

mit 5 % = 47939 × 0,05 = 2397,

" 3 % = 82570 × 0,03 = 2477.

Die Einführung der 60jährigen Kiefernwirthschaft wird sonach dem Waldbesitzer jährlichen Unternehmergewinn gewähren:

bei der Rechnung mit 5 % = 2397 — 2167 = 230 Werthmeter,

" " " " 3 % = 2477 — 2230 = 247 "

Untersucht man diese Verhältnisse für alle möglichen Bewirthschaftungsarten und Umtriebszeiten, so ergiebt sich diejenige Waldbenutzungsart, welche den höchsten Unternehmergewinn gewährt. Die Entwickelung der verschiedenen Zinsfußen entsprechenden Ertragsgrößen giebt dem Waldbesitzer auch ein Anhalten darüber, nach welchem Zinsfuße dieser oder jener Waldbenutzungsort arbeitet. Wagener legt deshalb auch Gewicht darauf, zum Vergleiche die Rechnung mit 5, 4, 3 und 2 % durchzuführen.

Auf die Schilderung des von ihm empfohlenen Verfahrens zur Ermittelung der Abtriebsreihenfolge für die einzelnen Bestände verzichten wir hier, da es unmöglich ist, diesen sehr complicirten Weg in Kürze klar zu stellen.

Für das nächste Jahrzehnt wird endlich ein specieller Wirthschaftsplan aufgestellt, von zu erwartenden Massenerträgen ist darin ebensowenig die Rede, wie im allgemeinen Plane für den ganzen Einrichtungszeitraum, sondern nur von Werthmetern.

Zuletzt wird die Nothwendigkeit periodischer, mindestens zehnjähriger Revisionen betont.

Allgemeine Würdigung des Verfahrens.

Wir haben dasselbe nur der Vollständigkeit wegen in unser Lehrbuch aufgenommen. Irgend welchen praktischen Werth können wir ihm nicht zusprechen, wenn auch der Rechnung selbst, namentlich für

Lösung der Frage von Umwandlungen einer Betriebsart in die andere, ein richtiger Gedanke zu Grunde liegt.

Weil wir die forstlichen Ertragsrechnungen unter allen Umständen auf unsichere, schwankende Größen stützen müssen, ist möglichste Einfachheit geboten. Diese erstrebt das von uns empfohlene Verfahren. Wagener scheint dagegen durch die Anwendung einer geradezu erschreckenden Menge von Größen die Unsicherheit der einzelnen Zahlen verschleiern zu wollen Unmögliches soll man aber nicht erstreben.

Ein wesentlicher Fortschritt des Forsteinrichtungswesens der neueren Zeit besteht in der Emancipation von künstlichen, zu weit getriebenen Zukunftsrechnungen. Da nun Wagener letztere in bisher kaum geahnter Ausdehnung wieder anwenden will, würde sein Verfahren auf dem wichtigen Gebiete der Forsteinrichtung einen Rückschritt bedeuten, wenn es in der Praxis wirklich Anwendung finden sollte. Zu fürchten ist dies jedoch schwerlich.

Wir halten es deshalb auch nicht für nothwendig, hier auf weitere Einzelheiten einzugehen, sondern verweisen auf das Buch selbst, auf unsere Besprechung desselben im Tharandter Jahrbuche*), sowie auf die zahlreichen Journalartikel Wageners**). Letztere haben unsere früher ausgesprochene Ansicht nur bestätigt, daß Wagener zwar geistvolle, anregende Gedanken in großer Anzahl gebracht hat, daß er sich indessen ein Verständniß der einfachen Grundlehren Preßler's und unsere Bestandswirthschaft nicht erworben hat.

Kaum bedarf es besonderer Erwähnung, daß wir es für entschieden falsch halten müssen, wenn er eine räumliche Ordnung des Hiebes nur in Fichtenwaldungen für nützlich erklärt, indem er ausdrücklich sagt: (l. c. S. 299) Hiebszüge, Loshiebe u. s. w. gewähren nur in Waldungen, in denen der Fichten-Betrieb heimisch ist oder eingebürgert werden soll, entsprechenden Nutzen.

*) Tharander forstliches Jahrbuch. 27. Band, 1877. S. 265.

**) Centralblatt für das gesammte Forstwesen. 4. Jahrgang, 1878. S. 483. 536. — 5. Jahrg., 1879. S. 229 — 6. Jahrg., 1880. S. 160. — 7. Jahrg., 1881. S. 55. — 8. Jahrg., 1882. S. 113.

Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 12. Jahrgang, 1880. S. 129. 578.

Zu vergl. Entgegnung von Preßler in: Centralblatt für das gesammte Forstwesen. 6. Jahrgang, 1880. S. 2. 459. — In demselben Blatt auch von Kraft: 7. Jahrgang, 1881. S. 366.

D. Zusammenstellung des Wirthschaftsplanes.

§ 135.

Der Wirthschaftsplan überhaupt.

Wir verstehen hier unter „Wirthschaftsplan“ jenes Actenstück, in welchem die wesentlichsten Resultate der Vorarbeiten, der Ertragsbestimmung und die Betriebsanordnungen für das nächste Jahrzehnt, unter Umständen auch für einen kürzeren oder längeren Zeitraum, so geordnet zusammengestellt werden, daß es dem Revierverwalter als übersichtliche Basis für die Wirthschaftsführung dienen kann.

In den folgenden Paragraphen mögen die einzelnen Theile des „Wirthschaftsplanes“ näher besprochen werden.

§ 136.

Allgemeine Beschreibung und die ihr zugehörigen Beilagen.

Die sogenannte allgemeine Beschreibung hat den Zweck, eine kurze Uebersicht über den forstlichen Thatbestand und eine Begründung der Einrichtung überhaupt, sowie der Ertragsbestimmung im Speciellen zu geben. Sie soll ferner den Sinn und Geist darlegen, in welchem die Forstverwaltung bei der künftigen Bewirthschaftung zu handeln hat, so daß in Fällen, wo die gegebenen Bestimmungen nicht mehr ausreichen, sich erkennen läßt, was zu thun sei, um im Sinne des Ganzen zu verfahren.*)

Der Sache nach läßt sich die allgemeine Beschreibung in einzelne Abschnitte oder Kapitel zerfällen, welche sich zum Theil zwar gegenseitig ergänzen, die wir jedoch hier unter Bezugnahme auf die betreffenden, bereits besprochenen Paragraphen getrennt, und zwar kurz schematisch behandeln wollen. Je nach Maßgabe der vorliegenden Verhältnisse wird die eine oder die andere Frage bald mehr, bald weniger ausführlich behandelt werden müssen, und erscheint es noth-

*) Cotta: Grundriß der Forstwissenschaft. 6. Auflage. § 399.

wendig, bei einzelnen Punkten Vorschläge zu Verbesserungen anzuknüpfen, z. B. Ablösung von Berechtigungen, Grenzverbesserungen ꝛc.

1. Kapitel. Der forstliche Thatbestand.

Topographische Verhältnisse. Geschichte des Forstes. Eigenthumsverhältnisse. Allgemein wirthschaftlicher Zustand der Gegend. Anderweite auf die Wirthschaft Einfluß nehmende Verhältnisse. (Zu vergl. §§ 85—90.)

Summarische Resultate der geometrischen Vorarbeiten: Flächengröße des Holz- und Nichtholzbodens; Angabe ob und aus welchen Parzellen der Forst besteht, wie die Grenzen beschaffen sind, wann, nach welcher Methode und welchem Maßstabe und durch welche Personen die Vermessung und Aufnahme erfolgte.

Summarische Resultate der taxatorischen Vorarbeiten: Standortsverhältnisse, Klima, Terrain, Boden (§ 55 u. f.); hierzu als Beilage die „Standortsklassentabelle" (§ 103). Bestandsverhältnisse, Holzart, Bonität ꝛc. (§ 67 u. f.); hierzu als Beilagen die zur Bonitirung benutzte Erfahrungstafel und die Klassenübersicht (§ 102). Betrachtung der ortsüblichen Raummaße (§ 65).

Bisherige Erträge und Kosten. Frühere Behandlung des Waldes und deren Einfluß auf den gegenwärtigen Zustand; (zu vergl. die §§ 79—84). Hierzu als Beilage die Abnutzungstabelle (§ 104) u. s. w.

2. Kapitel. Die Waldeintheilung.

Entwickelung der Ansichten und Grundsätze, welche bei der Theilung eines größeren Waldcomplexes in einzelne Reviere, bei dem Entwurfe des Schneisennetzes, bei der Bildung der Betriebsklassen und Hiebszüge geleitet haben (§ 107 u. f.); hierzu als Beilagen: Wegebauplan, wo derselbe entweder ganz neu zu entwerfen oder wo ein älterer wesentlich zu verbessern ist, und eine Zusammenstellung der Hiebszüge. Letztere hat zu enthalten: Angabe der Abtheilungen, aus denen jeder einzelne Hiebszug besteht, der Flächengröße und der Gründe, aus welchen so und nicht anders geschlagen werden soll.

Namentlich bei sehr ungünstigen Terrainverhältnissen, wo die Bestimmung des Hiebsganges nicht selten eine der schwierigsten Aufgaben des Forsteinrichters ist, legen wir besonderes Gewicht auf letztgenannte Beilage, denn sie vermag am Besten vor etwaigen Vorwürfen künftiger Wirthschafter zu schützen, wenn vielleicht

wohldurchdachte Anordnungen sich nicht ganz bewähren sollten. Diese Zusammenstellung giebt den leitenden Gedanken eines sogenannten generellen oder allgemeinen Wirthschaftsplanes Ausdruck, ersetzt also das vollständig, was das alte Fachwerk durch seine Periodentheilung bezweckte.

3. Kapitel. Ertragsbestimmung.

Kurze Begründung der Wahl des vorläufigen Umtriebes, sowie der Ermittelung des Hiebssatzes. Angabe der Größe des letzteren getrennt nach Abtriebs- und Zwischennutzung, Holzart (Laub- und Nadelholz), nach Sortimenten, so weit dies nöthig. Betrachtungen allgemeiner Natur über den wahrscheinlichen, künftigen Abgabesatz, ob derselbe steigen oder fallen, oder sich gleichbleiben werde. Hierzu als Beilage eine begründete Berechnung des Umtriebes, des Hiebssatzes nach Fläche und Masse.

Wir verweisen letztere Einzelheiten in eine besondere Beilage, weil anderenfalls dieser Theil der allgemeinen Beschreibung zu umfangreich werden und dadurch an Uebersichtlichkeit verlieren würde.

4. Kapitel. Künftige Waldbehandlung.

In ganz allgemeinen Grundzügen sind leitende Gesichtspunkte über den gesammten Wirthschaftsbetrieb, Gründung, Pflege und Ernte der Bestände zu geben. Speciell ist hier der Kulturen, Entwässerungen, der Durchforstungen zu gedenken. Angabe der Ausdehnung der ersteren (Blößen, Ausbesserungen, Verjüngungen). Hierzu kann eine Beilage unter dem Titel: „Allgemeine Wirthschaftsvorschriften" gegeben werden; es muß dies geschehen, wo ein geringer Grad der Fachbildung des Verwaltungspersonales specielle Vorschriften unentbehrlich macht.

5. Kapitel. Verschiedenes.

Besondere Localverhältnisse können es wünschenswerth machen, noch manches zu erwähnen, was sich nicht unter die Rubriken der genannten vier Kapitel bringen läßt, es wird dies hier nachträglich bemerkt. Am Schlusse ist anzugeben, durch wen und wann die Einrichtung und Abschätzung besorgt wurde, sowie der Zeitpunkt, von welchem an der „Wirthschaftsplan" Geltung erlangt, von wann er datirt.

Anmerkung. Handelt es sich um Einrichtung größerer, aus mehreren Revieren bestehender Waldcomplexe, so empfiehlt es sich, eine allgemeine Beschreibung für das Ganze zu geben, in den Wirthschaftsplänen für die einzelnen Reviere nur das als allgemeine Bemerkungen vorauszuschicken, was von speciellem Interesse für jedes einzelne Revier ist.

§ 137.

Specielle Beschreibung.

(Flächen- und Bestands-Register.)

An die allgemeine Beschreibung reiht sich in dem Wirthschaftsplane die sogenannte specielle Beschreibung. Sie hat für jeden einzelnen Bestand (Unterabtheilung) genaue Angaben über Flächeninhalt, Lage, Boden und Holzbestand zu enthalten, ist sonach streng genommen nichts Anderes, als eine hie und da vervollständigte Abschrift des Taxationsmanuales (§ 100). Wo letzteres in entsprechender Form geführt und aufbewahrt wird, kann man daher die specielle Beschreibung ersparen und an deren Stelle ein sogenanntes Flächen- und Bestands-Register treten lassen, ähnlich wie es in den Arbeiten für die königlich sächsischen Staatsforste üblich ist. Dasselbe enthält nur eine ganz kurze Beschreibung jedes einzelnen Bestandes, und zwar Angabe der Flächengröße, Holzarten, Altersklasse und Bestandsbonität. Dabei empfiehlt es sich für oft wiederkehrende Worte Abkürzungen zu gebrauchen, z. B. Fi. statt Fichten, Bu. statt Buchen, Rde. statt Räumde, Bl. statt Blöße, Utw. statt Unterwuchs, übgh. statt übergehaltene, hstw. statt horstweis, eiz. statt einzeln, ei. statt einige u. s. w., ferner ein für allemal die Altersklassen mit römischen, die Bonitätsklassen mit deutschen Ziffern zu bezeichnen. (Zu vergleichen übrigens § 67.)

Zur Erläuterung mag folgendes Beispiel dienen:

Bezeichnung.	Größe. ha	a	Bemerkungen.	Altersklasse.	Bonitätsklasse.
A. Das Schenkholz.					
1a.	2	50	Fi. ei. übgh. Bu.	I.	4.
b.	2	50	0,7 Fi. 0,3 Ta. ei. Bu.	IV.	3.
c.	10	50	Fi. ei. übgh. Ta. mit Bi.	I.	3.
d.	1	25	0,5 Fi. 0,5 Ta. ei. Bu.	V.	4.
e.	1	75	0,8 Fi. 0,2 Ki.	I.	4.
1.	18	50			
			u. s. w.		
B. Am steinernen Bild.					
4a.	3	—	0,5 Ta. 0,4 Fi. 0,1 hstws. Bu.	V.	4.
b.	2	80	0,7 Fi. 0,2 Ki. 0,1 Ta.	I.	4.
c.	7	50	0,8 Fi. 0,1 Bu. 0,1 Ta.	III.	4.
d.	1	20	Bl. ei. übgh. Ta.	—	—
e.	1	—	Fi.	II.	4.
4.	15	50			

u. s. w.

In gleicher Weise wird jede einzelne Abtheilung kurz beschrieben, dann die Summe von sämmtlichen Abtheilungen gezogen.

Am Schlusse werden die einzelnen Nichtholzbodenflächen verzeichnet und ebenfalls summirt, so daß zuletzt aus dem Flächen- und Bestands-Register zu ersehen ist, wie viel das Revier Holzboden, wie viel es Nichtholzboden enthält.

Sehr zweckmäßig ist es, den Nichtholzboden mit rother Tinte einzuschreiben, damit sich die ihm zugehörigen Bezeichnungen und Ziffern in die Augen fallend von denen des Holzbodens unterscheiden.

Besteht ein Revier aus mehreren, von einander durch fremde Grundstücke getrennten Parzellen, so wird jede derselben für sich abgeschlossen und ein Hauptabschluß für das ganze Revier am Schlusse des Flächen- und Bestands-Registers gegeben.

Den Abschluß nach Sectionen (S. 241) wie er in den sächsischen Wirthschaftsplänen üblich, halten wir für überflüssig, sogar für störend, da die Sectionen keine Bedeutung für das Einrichtungswerk haben.

§ 138.

Der specielle Hauungsplan.

Der specielle Hauungsplan hat den Zweck, in tabellarisch übersichtlicher Form erstens alle die einzelnen Bestände unter Angabe ihrer Flächengröße und ihres Ertrages zu verzeichnen, welche innerhalb des nächsten Wirthschaftszeitraumes — gewöhnlich innerhalb eines Jahrzehntes — zum Abtriebe gelangen, also die Abtriebs- oder Haubarkeitsnutzung gewähren sollen; zweitens hat er eine Angabe aller jener Orte zu enthalten, welchen Zwischennutzungen zu entnehmen sind, um drittens eine Uebersicht der Gesammtnutzung zu geben. Der specielle Plan zerfällt hiernach in drei Haupttheile, zu deren formeller Erläuterung das einfache Beispiel des 103,6 *ha* großen Waldes nach § 132 gewählt werden mag. Dieses Beispiel soll jedoch durchaus nicht als Recept dienen, sondern es ist wohl zu beachten, daß andere, complicirtere Verhältnisse einzurichtender Waldungen manche formelle Abweichung bedingen. Wir setzen voraus, daß es sich um einen Fichtenwald handelt, der theilweise mit Laubholz gemischt ist.

I. Abtriebsnutzungen.

a) Linke Seite des Hauungsplanes.

Abtriebsnutzung.									
Forstort.	Bestandsart, Alters- und Bonitäts-klasse.	ganz oder davon.	Fläche.		Masse in Festmetern.				Bemerkungen.
					Laubholz.		Nadelholz.		
			ha	a	1 ha	über-haupt.	1 ha	über-haupt.	
					A. Das Schenkholz.				
1b.	Fi. IV. 3*)	dv.	—	50	10	5	420	210	Gegen Ende des Jahrzehntes von Osten her.
d.	Fi. V. 4.	gz.	1	25	24	30	580	725	Bald abzutreiben.
2b.	Fi. II. 4.	dv.	—	75	—	—	237	178	Sofortiger Loshieb längs 2c, um diesen Ort an den freien Stand zu gewöhnen.
3c.	Fi. V. 4.	gz.	—	75	20	15	633	475	Die Schläge sind in der Richtung von Ost nach West gleichzeitig in 3c und 6d zu führen. Vorverjüngung unter Benutzung des vorhandenen, natürlichen Unterwuchses.
					B. Am steinernen Bild.				
4a.	Fi. V. 4.	gz.	3	—	30	90	574	1722	
5c.	Fi. II. 3.	dv.	1	—	2	2	100	100	Sofortiger Loshieb längs 5a, um diesen Bestand rechtzeitig frei zu stellen.
6d.	Fi. V. 4.	gz.	2	75	3	8	650	1788	Gleichzeitig mit und ebenso wie 3c.
			10	—	.	150	.	5198	= 5348 *fm* Summe.
		als:	6	50	Kahlschläge,				
			3	50	Vorverjüngungsschläge.				

*) In den sächsischen Hauungsplänen werden neuerdings, ähnlich wie auf den Bestandskarten, neben die Buchstaben (zu vergl. S. 243), die Bonitätsziffern oben neben die der Altersklassen geschrieben, wenn der betreffende Bestand der älteren Hälfte, unten neben diese Ziffern, wenn er der jüngeren Hälfte der Alters-

In der Regel pflegt man die Ertragsangaben abzurunden, da es doch nicht möglich ist, Schätzungen bis auf einzelne Festmeter vorzunehmen. Wir haben diese Abrundung hier absichtlich unterlassen, um nicht durch Differenzen mit der früher geführten Rechnung Mißverständnisse hervorzurufen. Ohne den Schätzungen einen Zwang anzuthun, würde man sehr leicht die Zahlen so geben können, daß die Summe auf 5350 *fm* (5200 Nadelholz und 150 Laubholz) lauten möchte. Noch weit stärkere Abrundungen sind zu gestatten.

Wenn die Schläge in einer Abtheilung gleichzeitig über mehrere durch Alter oder Bonität verschiedene Unterabtheilungen hinwegzuführen sind, kann es ausnahmsweise gestattet sein, sowohl im Ansatze des Planes, als bei den Rechnungsnachträgen (§ 144 u. f.) die Erträge zusammenzufassen, um dem Verwaltungsbeamten die Arbeit der Numeration und die Verbuchung der Hölzer zu erleichtern. Nicht selten kommt es vor, daß sich zwei Bestände wesentlich von einander nach Alter, Mischungsverhältniß und Bonität unterscheiden, dabei aber so allmälig in einander übergehen, daß ihre Abgrenzung sehr relativ ist. In solchen Fällen ist die Trennung der Erträge oft illusorisch und dabei sehr zeitraubend. — Die Flächen selbst müssen jedoch immer getrennt gehalten werden. Wo zum Zwecke feinster Wirthschaft die einzelnen Bestände im Walde selbst kenntlich und scharf abgegrenzt wurden, um eine Buchführung zu ermöglichen, wie wir sie im § 151 angedeutet haben, ist selbstverständlich ein solches Zusammenfassen mehrerer Unterabtheilungen unstatthaft.

Im umstehend gegebenen Beispiele handelt es sich um die einfachste Form des Hochwaldbetriebes, nämlich um Kahlschläge oder solche Vorverjüngungen, deren Vollendung innerhalb des nächsten Jahrzehntes vorausgesetzt werden kann. Anders gestaltet sich die Rechnung, wenn aus Beständen zum Zwecke natürlicher oder künstlicher Vorverjüngung nur ein Theil der Masse zum Hieb angesetzt wird. Da wir die summarische, regulirende Berechnung des Abgabesatzes auf die Fläche stützen, so ist in solchen Fällen nur die nach dem Massenverhältnisse reducirte Fläche im Plane unter der Rubrik „Fläche" anzugeben.

---

klasse angehört. Hier würde also z. B. zu schreiben sein: 1b Fi. IV^{8}, da dieser Bestand 75jährig, dagegen 5c Fi. II_{3}, da dieser Bestand 25jährig ist. — So zweckmäßig wir ein solches Verfahren für die Schrift auf der Bestandskarte halten, so meinen wir doch, daß es für die Tabellen des Wirthschaftsplanes besser sei, einfach eine Rubrik für die Altersangabe zuzufügen, um dieselbe genauer zu haben, als man sie durch die Altersklassenziffern allein erhält.

Wäre z. B. von den Beständen 3c und 6d zum Zwecke der Vorverjüngung nur ungefähr 0,6 der Masse im nächsten Jahrzehnte zu schlagen, so würden sie im Plane mit folgenden Größenangaben erscheinen:

3c davon	0,45 *ha*,	Nadelholz	285 *fm*
		Laubholz	9 „
6d davon	1,65 *ha*,	Nadelholz	1073 *fm*.
		Laubholz	5 „

Auf diese Weise erhält man dann in der Hiebsflächensumme eine Größe, welche zum Vergleiche mit dem der Rechnung zu Grunde liegenden Jahresschlage geeignet ist. Es bedarf hier durchaus keiner ängstlich genauen Reductionen, da sich jeder Fehler in dieser Beziehung spätestens mit dem letzen Räumungsschlag im betreffenden Bestande ausgleichen muß. Zum Zwecke leicht ersichtlichen Unterschiedes sind solche reducirte Hiebsflächen roth zu unterstreichen. In der Rubrik „Bemerkungen" ist die nöthige Erläuterung dazu zu geben und die absolute Fläche anzuführen.

Anmerkung. In den sächsischen Hauungsplänen verfährt man anders. Früher wurde die ganze absolute Fläche solcher zur Vorverjüngung angesetzten Bestände roth unterstrichen in die Rubrik „Größe" oder „Fläche" eingetragen, in die Ertragsrubrik dagegen die wahrscheinlicher Weise zu entnehmende Masse. Dies hatte den großen Nachtheil, daß die in der Summe nachgewiesene Hiebsfläche einen Vergleich mit der zur Ermittelung des Hiebssatzes berechneten Jahres- oder Jahrzehntes-Schlagfläche nicht gestattete. Später hat man eine Verbesserung dadurch vorgenommen, daß man bei derartigen Hiebsorten die nach der Masse reducirte Fläche mit rother Tinte unter die absolute Fläche schreibt. Ebenso wird in der Hauptsumme nicht blos die Summe der absoluten Hiebsfläche angegeben, sondern mit rother Tinte auch jene Summe, welche sich berechnet aus den vollständigen Abtriebsflächen und aus den reducirten Flächen.

So z. B. weist der Wirthschaftsplan eines sächsischen Reviers für 1878/87 im Ganzen 173,53 *ha* Hiebsorte nach, von diesen sind 12,80 *ha* nur zur theilweisen Nutzung mit 5,31 *ha* reducirter Fläche angesetzt; die Hauptsumme lautet demnach:

173,53 *ha*
oder 166,04 „ reducirte Fläche.

Hierdurch wird das allerdings erreicht, was wir beabsichtigen, indessen möchten wir dem von uns empfohlenen Verfahren doch den Vorzug geben.

Geringe plenterweise Entnahmen werden wohl auch ganz ohne Fläche unter die Abtriebsnutzungen geschrieben, ein Verfahren, was uns nicht ganz richtig zu sein scheint.

Nieder- und Mittelwald-Schläge sind wie die Kahlschläge mit ganzen Flächen in Ansatz zu bringen.

Im Plenterwalde dient als summarisches Anhalten für den Flächen-Hiebssatz der Quotient aus der Umlaufszeit in die Gesammtfläche, es ist demnach folgerichtig nicht eine nach der Masse reducirte Fläche, sondern die absolute im Hauungsplane zu verzeichnen. Wie viel Bestandsmasse entnommen werden soll, giebt die Ertragsrubrik an, und ist unter den „Bemerkungen" zuzufügen, in welchem Verhältniß ungefähr die zu entnehmende zu der vorhandenen Masse steht.

Setzt sich das Revier aus verschiedenen Betriebsklassen zusammen, so ist entweder ein specieller Hauungsplan für jede einzelne zu entwerfen und abzuschließen, oder es können auch die einzelnen Hiebsorte ihrer Numerfolge nach verzeichnet werden. Letzteren Falles ist jedoch die Endsumme der Flächen und Massen in den den einzelnen Betriebsklassen zugehörigen Beträgen nachzuweisen. — Folgendes Beispiel mag die Form bezüglich der Flächen verdeutlichen. Ein Hauungsplan enthalte in der Summe der Flächenrubrik 325,5 *ha*, so ist zu bemerken: Von obigen 325,5 *ha* gehören:

200 *ha* zu der Betriebsklasse des Nadelholzhochwaldes,
u. z. 150 *ha* Kahlschläge,
50 „ auf den Vollbestand reducirte Vorverjüngungsschläge, deren absolute Fläche 100 *ha* beträgt.

100 *ha* zu der Betriebsklasse des Buchenhochwaldes,
u. z. 40 *ha* auf den Vollbestand reducirte Verjüngungsklassen, deren absolute Fläche gleich 120 *ha*.
60 „ reducirte Vorverjüngungsschläge in Vollbeständen, deren absolute Fläche gleich 150 *ha*.

5,5 „ zu der Betriebsklasse des Mittelwaldes.
20,0 „ zu der Betriebsklasse des Plenterwaldes.

S. w. o.

Die Trennung der zugehörigen Massen bedarf keiner besonderen Erläuterung.

Ferner ist, mag das Revier aus mehreren Betriebsklassen bestehen oder nicht, ersteren Falles getrennt, letzteren Falles nur für die Gesammtsumme nachzuweisen, aus welchen Altersklassen und Bestandsbonitäten sich die Hiebsfläche zusammensetzt. — In dem Seite 433 gegebenen Beispiele würde es heißen

Von den zum Abtriebe bestimmten 10 *ha* gehören an:

1,00 *ha*	den 21— 30jährigen	Beständen	der	I. Altersklasse,
1,25 „	„ 71— 80 „	„	„	IV. „
4,25 „	„ 81— 90 „	„	} „	V. „
3,50 „	„ 91—100 „	„		
S. w. o.				

sowie

1,5 *ha* der 3. Bonität,
8,5 „ „ 4. „
S. w. o.

Schließlich werden ohne Flächen- und Ertragsangabe jene Bestände namhaft gemacht, in welchen während des ersten Jahres der nächstfolgenden Periode (gewöhnlich des nächstfolgenden Jahrzehntes) geschlagen werden kann, wenn alle Hiebsorte bis dahin durchgeschlagen sein sollten, da in diesem ersten Jahre der neue Plan erst aufgestellt wird, also noch nicht fertig vorliegt. — Für unser kleines Beispiel würden zu nennen sein 1b und 4c.

b) Rechte Seite des Hauungsplanes.

Auf dieser Seite ist correspondirend mit den einzelnen Hiebsansätzen der linken Seite des Planes der Nachweis über die in jedem Jahre abgetriebene Hiebsfläche zu führen. Nachfolgendes Schema mag die Form verdeutlichen, wobei wir voraussetzen wollen, daß 5 Jahre des Wirthschaftszeitraumes 1871/80 verflossen seien.

Abtriebsnutzung.

Nachweis über die stattgehabte Ausführung.

Bezeichnung.	1871.		1872.		1873.		1874.		1875.		Summe.		1876.		1877.		1878.		1879.		1880.		Summe.	
	ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*
A. Das Schenkholz.																								
1b.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
1d.	—	30	—	—	—	45	—	50	—	—	1	25												
2b. davon	—	75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75												
3c.	—	—	—	25	—	—	—	—	—	20	—	45												
B. Am steinernen Bild.																								
4a.	—	—	—	20	—	—	—	50	—	60	1	30												
5c. davon	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—												
6d.	—	—	—	50	—	50	—	—	—	—	1	—												
Summe	2	05	—	95	—	95	1	—	—	80	5	75												
Davon sind																								
Kahlschläge	2	05	—	20	—	45	1	—	—	60	4	30												
Vorverjüngsschläge, reduc. Flächen.	—	—	—	75	—	50	—	—	—	20	1	45												

S. w. o.

Hierzu sei Folgendes erläuternd bemerkt:

Die nach Maßgabe der gewonnenen Masse reducirten Schlagflächen in 3c und 6d sind roth zu unterstreichen. Die Reduction erfolgt nur ungefähr, denn jede damit zusammenhängende Differenz muß sich ausgleichen, sobald der betreffende Ort ganz durchgeschlagen ist, weil zu diesem Zeitpunkte die reducirte Fläche gleich der absoluten Fläche werden muß.

Die Form der Tabelle ist den in Sachsen üblichen Wirthschaftsplänen entnommen, für welche wegen der fünfjährigen Revisionen ein Abschluß nach Ablauf des ersten Jahrfünftes unbedingt nöthig ist, daher die doppelte Rubrik „Summe". Halten wir auch diese fünfjährigen Revisionen nicht für unbedingt nothwendig, so ist doch jedenfalls zur Orientirung im Verhältnisse der Ausführung zum Plan ein solcher Abschluß nach Ablauf der ersten Hälfte des planmäßigen Wirthschaftszeitraumes sehr wünschenswerth.

Der Nachweis der erfolgten Erträge findet sich in dem Wirthschaftsbuche (§ 144 u. f.), ebenso die Angabe über planwidrige Hauungen (Vorhauungen). Will man letztere auch im Wirthschaftsplane unter der Rubrik Ausführung mit verzeichnen, was manche Vortheile bietet, so müßte dies mit anderer Tinte geschehen, um sie übersichtlich scharf hervortreten zu lassen.

II. Zwischennutzungen.*)

Die Zwischennutzungen wurden mit

650 *fm*,

als:

600 *fm*. Nadelholz und

50 „ Laubholz

S. w. o.

veranschlagt und werden durch folgende Wirthschaftsmaßregeln gewonnen:

*) Es sei hier ebenfalls der Ablauf des ersten Jahrfünftes vorausgesetzt, um die „Ausführung" beispielsweise eintragen zu können.

Zwischennutzungen.

1. Durchforstungen.

Durchforstungs-Plan.						Ausführung.								
Forstort		ganz oder davon.	Fläche.		Bemerkungen.	Jahr.	Fläche.		Holzart	Derbholz.		Reisig.	Summe.	Bemerkungen.
Bezeichnung.	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse.		ha	a			ha	a		Nutzholz.	Brennholz.			
										fm		fm	fm	
	A. Das Schenkholz.													
1 b.	Fi. IV. 3.*)	dv.	2	—	Mit Ausnahme des Hiebstheiles.	1871	2	—	Nadelh.	6,56	4,50	1,50	12,56	
e.	Fi. I. 4.	gz.	1	75	Vorzüglich auf Entfernung der Kiefern Bedacht zu nehmen.									
2 a.	Fi. IV 3.	gz.	2	50		1872	2	50	Nadelh.	6,03	5,25	3,00	14,28	
									Laubh.	0,55	0,75	0,20	1,50	
b.	Fi. II. 4.	dv.	15	—	Der nicht zum Hieb angesetzte Theil.	1871	5	—	Nadelh.	65,20	3,00	5,30	73,50	
						1874	10	—	Nadelh.	98,30	7,50	20,50	126,30	
c.	Fi. I. 4.	gz.	1	—										
3 a.	Fi. II. 3.	gz.	4	75		1874	4	75	Nadelh.	39,44	6,00	10,00	55,44	
b.	Fi. I. 3.	gz.	11	75	Mäßig. Gegen Ende des Jahrzehntes.									
	B. Am steinernen Bild.													
4 b.	Fi. I. 4.	gz.	2	80	Wie bei 1 e.									
c.	Fi. III. 4.	gz.	7	50	Wie bei 1 e.	1875	6	—	Nadelh.	60,28	9,00	12,50	81,78	
e.	Fi. II. 4.	gz.	1	—	Wie bei 1 e.				Laubh.	—	1,50	0,50	2,00	
5 a.	Fi. I. 4.	gz.	2	25										
b.	Fi. II. 4.	gz.	1	80		1872	1	80	Nadelh.	19,10	3,00	4,80	26,90	
c.	Fi. II. 3.	dv.	10	20	Mit Ausnahme des Hiebstheiles.									
6 a.	Fi. II. 3	gz.	1	75		1873	1	75	Nadelh.	15,20	2,25	3,50	20,95	
									Laubh.	—	0,75	0,10	0,85	
			66	05										

*) Bezüglich der Bonitätsziffern zu vergl. die Bemerkung auf S. 433.

Am Schlusse der Durchforstungstabelle ist die Flächensumme nach Holzarten, Alters- und Bonitätsklassen zu zerfällen. Neuerdings erfolgt diese Zerfällung in Sachsen nach 10 jähriger Abstufung.

Für unser Beispiel demnach:

Von der zur Durchforstung angesetzten Fläche an 66,05 *ha* gehören an:

19,55 *ha* den 11—20jähr. Beständen der I. Altersklasse,
11,20 „ „ 21—30 „ „ } „ II. „
23,30 „ „ 31—40 „ „ }
7,50 „ „ 41—50 „ „ „ III. „
4,50 „ „ 71—80 „ „ „ IV. „
S. w. o.

sowie 32,95 *ha* der 3. Bonität,
33,10 „ „ 4. „
S. w. o.

Diese Zerfällung für den Wirthschaftsplan gewinnt man jetzt in Sachsen sehr leicht, da es neuerdings üblich geworden ist, bei neuen Forsteinrichtungen und bei den 10jährigen Revisionen einen Durchforstungsplan nach folgendem Formulare zu entwerfen. Dieser Plan giebt in seinem Schlußresultate für die Einschätzung der zu erwartenden Durchforstungserträge, namentlich wenn am Schlusse des Jahrzehntes correspondirende Vergleichungen angestellt werden, sehr werthvolle Zahlen.

Unser kleines Beispiel des 103,6 *ha* großen Waldes gestattet seiner großen Einfachheit wegen keinen recht klaren Ueberblick darüber, und sei deshalb die Endsumme einer solchen Zusammenstellung aus den 1884 gefertigten Vorarbeiten zur 10jährigen Taxationsrevision für das Königsteiner Revier hier mitgetheilt:

Durchforstungen für die 10 Jahre 18[84]/[93].

Bezeichnung.	Holzart.	gz. od. dv.	Alters-Klassen. I. bis 20 Jahre. *ha*	*a*	II. 21-30 Jahre. *ha*	*a*	II. 31-40 Jahre. *ha*	*a*	III. 41-50 Jahre. *ha*	*a*	III. 51-60 Jahre. *ha*	*a*	IV. 61-70 Jahre. *ha*	*a*	IV. 71-80 Jahre. *ha*	*a*	über 80 Jahre. *ha*	*a*	Bemerkungen.	Bonitäts-Klassen. 1. Bon. *ha*	*a*	2. Bon. *ha*	*a*	3. Bon. *ha*	*a*	4. Bon. *ha*	*a*	5. Bon. *ha*	*a*
Sum.	.	.	6	72	99	82	80	54	84	02	62	41	52	49	—	30	—	—	= 386,30 *ha* als:	—	25	41	43	228	59	109	09	6	94
					180,36				146,43				52,79				—	—	Eichen 28,41										
			zu 5 *fm*		zu 12 *fm*				zu 15 *fm*				zu 20 *fm*				—	—	Buchen 4,12	zu 20 *fm*				zu 15 *fm*		zu 11 *fm*		zu 5 *fm*	
			34 *fm*		2164 *fm*				2196 *fm*				1056 *fm*				—	—	Kiefern 131,63	834 *fm*				3428 *fm*		1200 *fm*		35 *fm*	
			5450 *fm*																Tannen 0,76	5497 *fm*									
																			Fichten 221,38										

Hiernach wurden die Durchforstungen für das kommende Jahrzehnt abgerundet mit 5500 *fm* in Ansatz gebracht.

2. Räumungen übergehaltener Waldrechter, Läuterungs- oder Reinigungshiebe in Beständen jüngster Altersklasse.

Bezeichnung.	Art der Wirthschaftsmaßregel.	Ausführung.			
		Jahr.	Ertrag.		Bemerkungen.
			Holzart.	fm	
	A. Das Schenkholz.				
1a.	Räumung, beziehungsweise Aufastung der übergehaltenen Buchen.	1871	Laubholz.	3,75	
c.	Sofortiger, nöthigen Falles zu wiederholender Aushieb der Birken. Räumung des größten Theiles der übergehaltenen Tannen.	1872	Laubholz. Nadelholz.	1,50 4,35	
	B. Am steinernen Bild.				
4d.	Vor der Kultur sind die übergehaltenen Tannen zu räumen.	1871	Nadelholz.	2,80	
5d.	Die einzelnen, übergehaltenen Buchen sind größtentheils zu entfernen. Uebrigens Aushieb der Birken-, Weiden- und Pappeln-Ausschläge. Letztere Maßregel nöthigen Falles zu wiederholen.	1871 1874	Laubholz. „	0,90 1,50	Läuterung, nämlich Räumung der Ausschläge. Buchenräumung.
6b.	Wie 5d.	1873	Laubholz.	1,50	Ausschläge.
		1875	„	5,20	Buchen.

Anmerkung. Bezüglich der unter 1. und 2. genannten Zwischennutzungen, denen die Rubrik „Ausführung“ beigegeben ist, empfiehlt es sich, die planmäßigen Ansätze recht weitläufig zu schreiben, damit es nicht an correspondirendem Platze fehlt, wenn die Ausführung mehrere Jahre in Anspruch nimmt.

Beide Tabellen stimmen mit der jetzt in Sachsen üblichen Form überein, mit der einzigen Ausnahme, daß ich hier noch die Rubrik „Holzart“ zugefügt habe.

3. Zufällige Nutzungen, als Aufbereitung von dürren Bäumen, Schnee- und Windbruchhölzern u. s. w.

Specielle Ansätze sind für diese Rubrik selbstverständlich unmöglich, Nachweise der Ausführung deshalb hier unnöthig.

III. Gesammtnutzung.

Größe der zu verjüngenden Fläche.		Masse in Festmetern.			Bemerkungen.
ha	a	Laubholz.	Nadelholz.	Ueberhaupt.	
10	—	150	5200	5350	Abtriebsnutzung.
		50	600	650	Zwischennutzung.
		200	5800	6000	Gesammtnutzung.

IV. Zusammenstellung des Hiebssatzes.

Der jährliche Hiebssatz wurde für das Jahrzehnt 18⁷¹/₈₀ festgestellt auf: 600 *fm*

als:

580 *fm* Nadelholz,
20 „ Laubholz.

S. w. o.

Deren Verschlag wird zu geschehen haben mit:

500 *fm* Derbholz, darunter 300 *fm* Nutzholz,
und zwar,
485 „ Nadelholz, darunter 295 *fm* Nutzholz,
15 „ Laubholz, „ 5 „ „

S. w. o.

und: 100 *fm* Reisig,
und zwar:
95 *fm* Nadelholz,
5 „ Laubholz.

S. w. o.

Außerdem ist jährlich auf einen Stockholz-Ausfall zu rechnen von 140 Raummetern, und zwar Nadelholz.

Anmerkung. Wo, wie in Sachsen, nicht blos zehn- sondern auch fünfjährige Revisionen abgehalten werden, ist auf Grund des speciellen, für das Jahrzehnt aufgestellten Hauungsplanes dieser „Hiebssatz" nur für das nächste Jahrfünft zu geben.

§ 139.

Der specielle Kulturplan.

Der specielle Kulturplan soll in tabellarisch geordneter Form eine Uebersicht über alle im nächsten Wirthschaftszeitraume (Jahrzehnt) voraussichtlich auszuführenden Kulturen und Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege gewähren.

I. Die Kulturen zerfallen nach Art der zu kultivirenden Orte in

Blößen,
Ausbesserungen und
Verjüngungen.

Die „Blößen" bedürfen keiner Erläuterung. (Zu vergl. § 68.) — Bezüglich der „Ausbesserungen" sei erwähnt, daß dieselben stets in ihrer Flächenausdehnung anzusetzen sind, und zwar ist nicht die Gesammtfläche des auszubessernden Bestandes, sondern nur die thatsächlich nöthige Ausbesserungs-Fläche anzugeben. Wenn z. B. auf einer 2 *ha* großen Kulturfläche der vierte Theil der Pflanzen eingegangen ist, so werden zur Ausbesserung 0,5 *ha* vorgeschrieben. — Unter „Verjüngungen" versteht man jene Kulturen, welche in Folge der in Aussicht genommenen Abtriebe nöthig werden.

Wie für die Abtriebsnutzung wird auf die linke Seite des Planes der planmäßige Ansatz, auf die rechte Seite der Nachweis der Ausführung geschrieben. Um letzteren im folgenden Schema geben zu können, setzen wir voraus, daß 5 Jahre des Wirthschaftszeitraumes $18^{71}/_{80}$, welcher für den 103,6 *ha* großen Wald gewählt wurde, verstrichen seien.

Durch besondere Anmerkungen sind am Schlusse, wo es nöthig, mögliche Differenzen zu erläutern, welche die im Kulturplane nachgewiesenen Flächensummen der Blößen und Verjüngungen gegenüber denen der Klassenübersicht, beziehungsweise des Hauungsplanes ergeben. Solche Differenzen kommen in unserem einfachen Beispiele nicht vor, sie können aber dadurch entstehen, daß Loshiebe (Sicherheitsstreifen) ihrer geringen Breite wegen, andere Blößen ihrer Lage wegen vorläufig ganz unangebaut liegen bleiben sollen. Ferner sind solche Differenzen in der Rubrik der Verjüngungen oft von großer Ausdehnung, wo Vorverjüngungsschläge mit reducirten Flächen erscheinen, wo größere Mittel- und Niederwaldschläge geführt werden, welche entweder gar keine Kulturmaßregeln oder nur Ausbesserungen nöthig machen.

Zuletzt ist endlich der durchschnittlich jährliche Kultursatz (Etat) anzugeben. Man rechnet dabei, daß im nächsten Jahrzehnt alle angesetzten Blößen angebaut, alle Ausbesserungen ausgeführt werden, von den Verjüngungen dagegen nur etwa 0,9 zum Anbau gelangen, weil selbstverständlich die Schläge des letzten Jahres nicht im laufenden Wirthschaftszeitraume kultivirt werden können. In unserem Beispiele würde demnach der jährliche Kultursatz auf durchschnittlich 1,7 *ha* lauten.

Erläuternd sei hierzu noch Folgendes bemerkt:

1. Nach dem sächsischen Verfahren ist es üblich, den Kulturplan nach Ablauf des ersten Jahrfünftes vollständig neu zu entwerfen, es genügt daher, den Nachweis über die stattgehabte Ausführung mit fünf Jahres-Rubriken zu versehen. Um jedoch den Wirthschaftsplan überhaupt, also auch soweit er die Kulturen betrifft, für das ganze Jahrzehnt in einem Actenstücke zu vereinigen, wird eine voraussichtlich entsprechende Anzahl linirter Bogen für die Kulturen des zweiten Jahrfünftes, und zwar für Plan und Ausführung beigeheftet.

2. Auf alle Fälle empfiehlt es sich, die linke Seite des Planes recht weitläufig zu schreiben, damit es nicht an correspondirendem Platze für den Nachweis der Ausführung fehlt. Es ist dies namentlich dann nöthig, wenn man auch nicht planmäßig angesetzte Kulturen mit eintragen will, was mit hervortretender, z. B. rother Tinte geschehen müßte. Solche nicht planmäßige Kulturen können aus verschiedenen Ursachen nöthig werden, z. B. Ankauf, planwidrige Abtriebe, Ausbesserungen, die nicht vorauszusehen waren u. s. w.

3. Die „Bemerkungen" zu dem Kulturplane bilden gewissermaßen eine specielle Ergänzung der „Allgemeinen Wirthschafts-Vorschriften" (§ 136, 4. Kapitel), soweit diese den Kulturbetrieb betreffen. Je geringer der Grad der Fachbildung des ausführenden Verwaltungspersonales ist, desto nothwendiger wird es, sich hier auf specielle Vorschriften bezüglich der Wahl der Holzart oder Kulturmethode einzulassen. Aber selbst dort, wo der Verwaltungsbeamte ganz auf der Höhe seines Faches steht, ist dies im einzelnen, schwierigen und fraglichen Falle nicht zu umgehen. Oftmals sind solche Bestimmungen erst das Resultat vielseitiger Berathungen; ferner ist zu bedenken, daß der Wirthschaftsplan wesentlich mit den Zweck hat, bei etwaigem Wechsel der Beamten den neuen Revierverwalter, welchem die Localverhältnisse möglicherweise noch fremd sind, bald und sicher in seinem Wirkungskreise zu orientiren.

a) Linke Seite des Kulturplanes.

I. Kulturen.

Bezeichnung.	Blößen.		Ausbesserungen.		Verjüngungen.		Bemerkungen.
	ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	
	A. Das Schenkholz.						
1a. c.	—	—	1	—	—	—	Nach erfolgter Räumung, beziehungsweise Aufastung der alten Buchen und Tannen, sowie der Birken. Theilweis, auf den trockneren Stellen wenigstens, mit Kiefern auszuführen.
b. davon	—	—	—	—	—	50	
d.	—	—	—	—	1	25	
2b. davon	—	—	—	—	—	75	Erst im zweiten Jahrfünft anzubauen.
3c.	—	—	—	—	—	75	Der vorhandene, natürliche Nachwuchs ist zu benutzen.
	B. Am steinernen Bild.						
4a	-	—	—	—	3	-	
d.	1	20	—	—	—	—	Nach Entfernung der alten Tannen. Der feuchte, südliche Theil ist durch Fichten-Hügelpflanzung in Bestand zu bringen. (Schlag von 1869.)
5c. davon	—	—	—	—	1	—	Wie 2b.
d.	—	—	—	20	—	—	
6b.	—	—	1	—	—	—	Ersatz der durch den Rüsselkäfer getödteten Pflanzen.
c.	4	75	—	—	—	—	Schläge von 1869 und 1870. Nach erfolgter Stockrodung.
d.	—	—	—	—	2	75	Wie 3c. Auf den besonders guten Standort zeigenden Partieen nach dem Wirthschaftsstreifen zu ist auf Erziehung einiger Horste von Eschen, Rüstern und Buchen Bedacht zu nehmen.
	5	95	2	20	10	—	

18,15 *ha* Gesammtbetrag.

b) Rechte Seite des Kulturplanes.

Nachweis über die stattgehabte Ausführung.

Bezeichnung.	1871.		1872.		1873.		1874.		1875.		Summe 1871/75		1876 u. s. w.	Bemerkungen.
	ha	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*	*ha*	*a*		
					A. Das Schenkholz.									
1 a. c.	—	25	—	55	—	—	—	—	—	—	—	80		20 *a* Wenigerbedarf.
b. davon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
d.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	75		
2 b. davon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3 c.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
					B. Am steinernen Bild.									
4 a.	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	20		
d.	—	—	1	20	—	—	—	—	—	—	1	20		
5 c. davon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
d.	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20		
6 b.	—	50	—	—	—	50	—	—	—	—	1	—		
c.	2	75	2	—	—	—	—	—	—	—	4	75		
d.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	3	70	3	75	—	50	—	20	—	75	8	90		

II. Maßregeln der Kultur- und Bestandspflege.

Hierher sind diejenigen Operationen und Anlagen zu rechnen*), welche von der Begründung der Bestände an während der ganzen Umtriebszeit hindurch behufs Erziehung eines besseren Holzbestandes, sowie zum Zwecke der Erhaltung und Mehrung der Bodenkraft ausgeführt werden, sofern nicht — wie dies bei Durchforstungen in der Regel, bei Läuterungshieben meist oder doch vielfach der Fall ist — der entsprechende Kostenaufwand durch den summarischen Betrag der tarifmäßigen Schläger- und bez. Rückerlöhne für das ausfallende Material vollständig gedeckt wird. — Maßnahmen gegen Insektenschäden gehören nicht hierher. Besonders sind aufzunehmen:

Bewässerungsanlagen. — Vorrichtungen zur Verhinderung von Bodenabschwemmungen oder Bodenabrutschungen. — Nachträgliche Anlagen von Schutz- und Windmänteln an Bestandsrändern zur Verhinderung der Laubverwehung oder der Bodenaustrocknung. — Unterbau, bezw. Bodenverwundung zur Begünstigung der natürlichen Ansamung auf Bestandslücken u. s. w., sofern man dabei nicht die Verjüngung des betreffenden Ortes, sondern vorwiegend die Erziehung von Bodenschutzholz im Auge hat. — Durch- bez. Ueberpflanzung buttender, aber bereits als voll bestockt zu betrachtender Kulturen, wie die nachträgliche Einbringung von Bestandsschutz-, Treib- oder Zwischenhölzern. — Vertilgung von Forstunkräutern. — Beschneiden, Anpfählen 2c. von Laubholzheistern. — Aufastungen, bez. Entnahmen verdämmender Kiefern 2c. zu Gunsten der Fichten. — Entnahme schädlicher Ausschläge und Weichhölzer. — Köpfen von Fichten zu Gunsten von Eichen 2c. — Aufastungen. — Durchlichtung zu dichter Saaten u. s. w.

Diese Maßregeln gehören zwar nicht eigentlich zur Forsteinrichtung, fanden aber hier deshalb Erwähnung, weil sie in Sachsen in den Kulturplan neuerdings besonders aufgenommen werden. Wir begnügen uns jedoch mit der Andeutung, daß sie ähnlich wie die „Kulturen“ in einer tabellarischen Uebersicht, links für den Ansatz, rechts für die Ausführung, dem Plane beizufügen sind. Diese Uebersicht enthält nur zwei Rubriken, eine für die Ortsbezeichnung, die andere für die Angabe der Maßregel.

Entwässerungen werden in Sachsen unter den Forstverbesserungen besonders, nicht bei den Kulturen verrechnet, finden also auch keinen Platz im Wirthschaftsplane. Kleinere Entwässerungen könnten allenfalls in den „Bemerkungen“ zum Kulturplan erwähnt werden. Ist in einem Reviere mit ausgedehnten Versumpfungen ein umfassender Entwässerungsplan nöthig, so würde dieser in geeigneter Form dem Kulturplan als Anhang beizufügen sein.

---

*) Nach der in Sachsen erschienenen officiellen „Anweisung zur Veranschlagung und Nachweisung der Ausführung der Forstverbesserungen“ vom 1. October 1883.

E. Erhaltung und Fortbildung des Einrichtungswerkes.

§ 140.

Allgemeines.

Nicht blos der gesunde Menschenverstand, sondern auch die vielfachsten Erfahrungen lehren, daß durch die einmalige Aufstellung eines Wirthschaftsplanes, durch die einmalige Berechnung eines Hiebssatzes für die rationelle Ordnung der Waldwirthschaft nur wenig gethan ist. Die fortwährenden planmäßigen und die unvermeidlichen planwidrigen Aenderungen im inneren Zustande des Waldes, die nicht selten eintretenden Aenderungen der äußeren Waldverhältnisse, die niemals ganz zu vermeidenden Irrthümer der Voranschläge machen unbedingt gewisse Vorkehrungen nöthig, welche das Einrichtungswerk ergänzen und lebenskräftig erhalten. Wer heute noch glauben wollte, durch Aufstellung eines Wirthschaftsplanes und durch Entwickelung eines Hiebssatzes genug gethan zu haben, würde vollständig irren, selbst unter der Voraussetzung, daß der planmäßige Hiebssatz vom Wirthschafter streng eingehalten und die Kulturen gewissenhaftest ausgeführt würden.

Die nöthigen Vorkehrungen zur lebenskräftigen Erhaltung und Fortbildung des Forsteinrichtungswerkes bestehen in folgenden Maßregeln:

I. Vermessungsnachträge.
II. Führung des Wirthschaftsbuches.
III. Revisionen.

Den Revisionen muß der Zeitfolge nach die sorgfältige Ausführung der unter I. und II. genannten Arbeiten vorausgehen, weshalb wir diese zuerst betrachten wollen.

I. Abschnitt.

Vermessungsnachträge.

§ 141.

Aufgabe der Vermessungsnachträge.

Die Aufgabe der Vermessungsnachträge ist eine doppelte; sie haben es zu thun:

A. mit den Veränderungen des ursprünglich vorhandenen Thatbestandes,

B. mit Berichtigung oder Beseitigung im Verlaufe der Zeit entstehender Mängel.

Zur Erläuterung dieser Aufgabe diene Nachstehendes:

A. Veränderungen des ursprünglich vorhandenen Thatbestandes.

Zum Zwecke der übersichtlichen Darstellung lassen sich dieselben in folgende sechs Gruppen bringen:

1) Aenderungen der Gesammtfläche.

Diese werden hervorgerufen durch größere oder kleinere An- oder Verkäufe, durch Vertauschungen, durch Grenzberichtigungen.

2) Aenderungen des Verhältnisses zwischen Holz- und Nichtholzboden.

Dahin gehören: Die Anlage von breiten, mit Fläche zu verrechnenden Wegen, Holzlagerplätzen, Wiesen u. s. w.; Uebergabe von Nichtholzbodenflächen, Feldern, Wiesen, Teichen, Wegen u. s. w. an den Holzboden, das heißt forstliche Kultur dieser Grundstücke u. s. w.

3) Aenderungen der Bestandsverhältnisse.

Diese werden veranlaßt durch die laufenden, planmäßigen oder planwidrigen Schläge.

Die Aenderungen, welche durch das regelmäßige Weiterwachsen der einzelnen, verschiedenen Bestände im Altersklassenverhältniß oder durch Unglücksfälle im Bonitätszustand entstehen, berühren die laufenden Nachtragsarbeiten nicht, diese zu berücksichtigen, ist Sache der Revision.

4) Aenderungen des Nichtholzbodens unter sich.

Diese werden hervorgerufen durch Wegebau auf Nichtholzbodenflächen, durch Verwandlung von Teichen in Wiesen, durch Umwandlung letzterer in Lagerplätze, Vergrößerung der Dienstgebäude u. s. w.

5) Veränderungen im Walde, welche die Größe der einzelnen Bestände und Nichtholzbodenflächen überhaupt unberührt lassen.

Dahin gehören: Neubau oder Verlegung oder Einziehung schmaler, nicht mit Fläche zu berechnender Abfuhrwege, Reit- oder Fußsteige, Anlage von Entwässerungsgräben, Regulirung der Bäche, Bau von Brücken u. s. w..

6) Veränderungen außerhalb des Waldes.

Vorzüglich sind hierher zu rechnen: Wege- oder Eisenbahnbauten, welche auf den Holztransport Einfluß haben; Errichtung neuer Ge-

bäude, namentlich Fabriken; Kulturveränderungen, wie Umwandlung angrenzender Waldungen in Feld oder Wiese u. s. w. Selbstverständlich kommen diese Veränderungen nur so weit in Betracht, als sie für das Bereich der für die Karten nothwendigen, sogenannten „Ueberarbeitung" fallen.

Alle unter unter 1 bis 6 genannten Aenderungen müssen, soweit irgend möglich, jährlich nachgetragen, das heißt auf den Karten in der üblichen Weise verzeichnet werden, und sind die Flächenveränderungen unter 1 bis 4 rechnungsmäßig nachzuweisen.

Besonders muß hier der jährliche Nachtrag der laufenden Schläge hervorgehoben werden, da er von so manchen Forstverwaltungen noch für überflüssig gehalten wird. Derselbe ist aber unbedingt nöthig bei jeder Forsteinrichtungsmethode, die eine wesentliche Basis in der Hiebsfläche findet, weil man ganz im Dunkeln tappt, wenn man nicht einmal weiß, wie viel jährlich abgetrieben wurde. Ferner ist eine irgend brauchbare Kulturrechnung unmöglich, wenn man nicht einmal die jährlich anzubauende Fläche kennt. Bezüglich der Ausführung dieses Nachtrages erinnern wir daran, daß es sich empfiehlt, Vorverjüngungsschläge mit ihren nach Verhältniß der Masse reducirten Flächen einzutragen. Der Nachtrag der Schläge auf den Karten selbst erfolgt nur auf der Specialkarte, und zwar durch scharfgezogene Bleistiftlinien; die betreffende Jahreszahl ist ebenfalls mit Bleistift daselbst einzuschreiben.

B. Berichtigung oder Beseitigung im Laufe der Zeit entstehender Mängel.

Die richtige Erhaltung des Vermessungswerkes beruht im Wesentlichen auf der Erhaltung aller Grenzzeichen, sowie des Schneisennetzes und der Sicherheitssteine.

Durch Elementarereignisse, z. B. durch Hochwässer, Erdabrutschungen u. s. w., sowie durch den Holztransport geschieht es nicht selten, daß Grenz- oder Sicherheitssteine verloren gehen oder wenigstens herausgerissen und von ihrem eigentlichen Standpunkt entfernt werden. Dadurch wird die Sicherheit der Grenzen und die des Schneisennetzes gefährdet. Eine Hauptaufgabe der Vermessungsnachträge ist es nun, solche Mängel möglichst bald zu beseitigen.

Gewöhnliche Aufgabe der eigentlichen Verwaltung ist es zwar, für Offenhaltung der Schneisen zu sorgen, ebenso wie für die der Grenzlinien. Es können jedoch durch Elementarereignisse, z. B. durch Windbruch, die Schneisenlinien so unkenntlich werden, daß es namentlich

bei Verletzung der Sicherheitssteine nicht ohne Weiteres leicht möglich ist, dieselben wieder aufzufinden. In diesem Falle ist die neuerliche Bestimmung der Schneisenlinie Aufgabe des die Nachträge besorgenden Beamten. (Unter Umständen wird dies der Revierverwalter natürlich selbst sein.)

§ 142.

Das Notizenbuch.

Die unter A genannten Veränderungen treten zum Theil nur allmälig ein, oder die Berichtigung der unter B erwähnten Mängel ist nicht sofort thunlich. Aus diesen Gründen kann leicht das Eine oder das Andere in Vergessenheit gerathen. Der Revierverwalter hat deshalb zum Zwecke der Vermessungsnachträge ein sogenanntes Notizenbuch zu führen, in welches alle Aufgaben der Nachträge eingetragen werden.

Das Notizenbuch zerfällt, wie nachstehendes Schema zeigt, in drei Rubriken.*)

Die erste Rubrik dient zu einer kurzen Bezeichnung der Gegenstände durch fortlaufende Numern und Buchstaben, und zwar so, daß die Numerfolge jedes Jahr von Neuem beginnt.

In die zweite Rubrik hat der Revierverwalter alle die unter A und B des vorigen § erwähnten Veränderungen oder Mängel einzutragen, welche Nachtragsarbeiten nöthig machen.

In der dritten Rubrik ist vom Nachtragsarbeiter, sei es der Revierverwalter oder ein Anderer, zu bemerken, was in Bezug auf die angegebenen Gegenstände von ihm geschehen ist.

---

*) Instruction in Bezug auf die Forsttaxationsnachträge. Dresden, 1873.
Wir haben für dieses Schema, ebenso für das des Nachtragsbuches (§ 143) beliebige Beispiele zur Ausführung gewählt, da das für die Ertragsbestimmung u. s. w. von uns durchgeführte Beispiel nicht genug Vielseitigkeit der Notizen ermöglicht.

Nr.	Angabe der nachzutragenden Gegenstände.	Bemerkungen über den Erfolg.
	Forstjahr 1877.	
1.	Schläge.	
a.	Vom Forstjahre 1876. 24a Vorverjüngungsschlag.	Nachgetragen am 28. September 1877.
b.	Vom Forstjahre 1877. 2b Kahlschlag. 25d desgleichen (durchgeschlagen). 40ab desgleichen (a durchgeschlagen).	
2.	Veränderungen und Mängel.	
a.	Von 7b wurden 0,45 *ha* an den Gutsbesitzer N. verkauft, die amtliche Verainung erfolgte am 20. April 1877.	Nachgetragen am 29. Sept. 1877.
b.	Die Grenzsteine No. 125 und 126 (an Abtheilung 14) wurden durch Hochwasser herausgerissen.	Die Grenzpunkte wurden durch starke Pfähle wiederbestimmt. Am 30. August 1877.
c.	Der Heuweg in Abtheilung 25 soll durch Abtheilung 24 verlängert werden, und ist der Bau bis 24f ausgeführt.	Die Aufnahme unterblieb, soll im künftigen Jahr erfolgen, wenn der Weg fertig ist.
d.	Von der Kohlwiese (lit. m) wurde die schmale nördliche Spitze mit Fichten zugepflanzt.	Nachgetragen am 30. Sept. 1877.
e.	Die Schneise 12 wurde 3,5 *m* breit planirt, dabei der Sicherheitsstein No. 25 um 1 *m* versetzt.	Desgleichen.

u. s. w.

§ 143.

Das Nachtragsbuch.

Das Nachtragsbuch soll als Unterlage dienen, theils zu den für die Revisionen aufzustellenden Uebersichten über stattgehabte Flächenveränderungen („Flächenaufstellungen"), theils zur Berichtigung und Ergänzung der Karten und Grenzregister, überhaupt sollen darin alle die Bemerkungen niedergelegt werden, welche sowohl für den Betrieb der Nachtragsgeschäfte selbst, als auch zur Förderung des Forsteinrichtungswerkes nöthig erscheinen.

Zu diesem Zwecke müssen alle außer den Schlägen*) vorkommenden Flächenveränderungen mit ihren Ortsbezeichnungen, Größen- und Grenzmaßen, ferner alle diejenigen Gegenstände nachgewiesen werden, welche Behufs der Instandhaltung der Karten, Grenzregister ꝛc. von Einfluß sind. Am Schlusse eines jeden Jahres ist die neueste Größe des Revieres, und zwar getrennt nach Holz- und Nichtholzboden anzugeben.

Zur Erläuterung diene nachfolgendes Schema, für welches vorausgesetzt ist, daß irgend ein Wirthschaftsplan am Anfange des Jahres 1879 beginnt.

Auf der inneren Seite des Umschlages des von 10 zu 10 Jahren neu anzulegenden Nachtragsbuches wird der Hiebssatz für das nächste Jahrzehnt oder auch nur Jahrfünft unter Angabe der verschiedenen Sortimente bemerkt.

Werden gelegentlich der fünfjährigen Revisionen (z. B. in Sachsen) oder sonst Aenderungen am Hauungsplane beschlossen, so ist eine kurze Notiz aus dem betreffenden Protokoll und der neue Hiebsatz zuzufügen.

---

*) Die Schlagflächen werden in einem besonderen Verzeichnisse zusammengestellt, aus welchem sie in die Holzschlagtabellen und in das Wirthschaftsbuch übertragen werden, dieselben auch im Nachtragsbuch aufzuführen, erscheint deshalb unnöthig.

Nr.	Nachtragsarbeiten.	Bemerkungen.
	Die Größe des Revieres betrug am Anfange des Forstjahres 1879 1250 *ha* 85 *a*, als 1228 *ha* 25 *a* Holzboden, 22 „ 60 „ Nichtholzboden, S. w. o.	
	1879. a) Flächenveränderungen.	
1.	Angekauft wurde die zwischen 14a und 15b gelegene Wiese mit einer Fläche von 1,75 *ha*, welche zum Holzboden gezogen werden soll. Nach Verlängerung der Schneise 12 gewinnen hierdurch 14a 1,20 *ha*, 15b 0,55 „	Die Grenzsteine sind zur Zeit noch stehen geblieben, haben aber keine Bedeutung mehr.
2.	Verkauft wurden an den Gutsbesitzer N. von 25b 0,75 *ha*, „ 25c 0,15 „ 0,90 *ha* in Summe. Die alten Grenzsteine No. 10 bis 13 entfallen daher, die Grenzmaße der neuen Steine betragen: No. 9 bis 10 = 10,24 *m*, Grenzwinkel bei No. 9 = 80° 35′ „ 10 „ 11 = 20,13 „ „ „ „ 10 = 150° 30′ „ 11 „ 14 = 25,10 „ „ „ „ 11 = 210° 15′ „ „ „ 14 = 100° 20′ Die Steine No. 12 und 13 kommen ganz in Wegfall.	
3.	In 30f wurde ein Lagerplatz angelegt, und verliert dieser Bestand dadurch 0,30 *ha* an den Nichtholzboden.	Die Punkte für die nöthigen Sicherheitssteine wurden vorläufig durch starke Pfähle bestimmt.
	b) Sonstige Veränderungen.	
4.	Nachgetragen wurde ein neugebauter, einfacher Weg längs der Abtheilung 10.	
5.	Die seither an N. verpachtete Wiese lit. m wurde dem Revierverwalter als Dienstraum zugewiesen.	
6.	Am Schlusse des Forstjahres 1879 beträgt die Größe des Revieres 1251 *ha* 70 *a*, als 1228 *ha* 80 *a* Holzboden 22 „ 90 „ Nichtholzboden. S. w. o.	
	1880 u. s. w.	

II. Abschnitt.

Führung des Wirthschaftsbuches.

§ 144.

Aufgabe und Eintheilung des Wirthschaftsbuches.

Dem Wirthschaftsbuche fällt die Aufgabe zu, eine Uebersicht der dem Walde überhaupt und den einzelnen Beständen im Speciellen entnommenen Nutzungen zu gewähren, ferner soll es einen Vergleich des Hiebssatzes mit der Gesammtnutzung und Vergleiche der einzeln geschätzten Materialerträge mit den wirklichen Erträgen geben.

Das Wirthschaftsbuch zerfällt in 6 Abtheilungen:

Abtheilung A zum Zwecke der Angabe der einzelnen Nutzungen nach Material und Geld.

Abtheilung B zur Vergleichung des Materialertrages einzelner, durchgeschlagener Hiebsorte mit der Schätzung.

Abtheilung C zur Angabe der Abtriebs-, Zwischen- und Gesammtnutzung nach Material und Geld.

Abtheilung D zur Vergleichung der erfolgten Jahresnutzung mit dem Hiebssatze.

Abtheilung E zum Zwecke der Angabe der Nebennutzungen vom Holz- und Nichtholzboden.

Abtheilung F die Reinertragstabelle.

Setzt sich ein Revier aus mehreren Betriebsklassen zusammen, welche thatsächlich bedeutend und scharf unterschieden sind, so ist für jede derselben ein besonderes Wirthschaftsbuch mit den vier ersten Abtheilungen zu führen, ebenso wie auch für jede ein besonderer Hiebssatz u. s. w. ermittelt wurde. Die Reinertragstabelle und Abtheilung E ließen sich wegen der das ganze Revier treffenden, allgemeinen Kosten und Erträge nur schätzungsweise trennen. — In einem Hauptwirthschaftsbuche sind dann die Summen der Abtheilungen D und E, sowie die Abtheilung F für das Ganze zu geben.

Anmerkung. Die Unterlagen für die verschiedenen Tabellen des Wirthschaftsbuches müssen die von der Revierverwaltung zu führenden Rechnungen geben. In Sachsen dient hierzu als Basis die jährlich anzufertigende „Holzschlagstabelle“ B, welche sich aus denselben Rubriken zusammensetzt, wie nachstehende Abtheilung A des Wirthschaftsbuches, nur fehlen ihr die Querspalte „Abtheilung Nr.“ und die Rubriken „Forstjahr“ und „Bemerkungen“. Durch Verordnung vom 29. December 1882 ist es den Revierverwaltern überlassen, ob sie fernerhin Geldeinträge bewirken wollen oder nicht. Wo dies nicht geschieht, leiden natürlich auch die Nachweise des Wirthschaftsbuches an demselben Mangel.

A. **Abtheilung Nr. 1.**

Forstjahr.	Forstort.	Größe der Schlag- und durchforsteten Fläche.	Grund oder Art der Benutzung.	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz.	Derbholz. Nutzholz. überhaupt.	Derbholz. Nutzholz. davon Rinde	Derbholz. Brennholz. überhaupt.	Derbholz. Brennholz. davon Rinde	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesammter Kubikinhalt. Abtriebsnutzung.	Gesammter Kubikinhalt. Zwischennutzung.	Stockholz.	Gelderlös. brutto	Gelderlös. Nach Abzug der Schläger-, Roller- und Rückerlöhne.	Bemerkungen.
		ha			Festmeter.										rm	Gulden zu 100 Krzr.		
1871	a.	—	Buchenräumung	L.	0,75	—	2,25	—	3,00	—	0,75	0,75	—	3,75	—	24,48	22,50	
	b.	2,00	Durchforstung	N.	6,56	—	4,50	—	11,06	—	1,50	1,50	—	12,56	—	43,65	37,68	
	d.	0,30	Kahlschlag	„	120,15	3,00	36,75	—	156,90	—	23,50	23,50	180,40	—	—	954,99	902,00	D. Rinde wurde von d. Empfängern unentgeltl. aufbereit.
				L.	3,12	—	6,00	—	9,12	—	1,00	1,00	10,12	—	—	65,52	60,72	
1872	c.	—	Birkenaushieb und Tannenräumung	„	—	—	—	—	—	0,50	1,00	1,50	—	1,50	—	10,00	10,00	D. Aushieb besorgten die Empfänger unentgeltlich.
				N.	2,80	—	0,75	—	3,55	—	0,80	0,80	—	4,35	—	23,48	21,75	
1873	d.	0,45	Kahlschlag und Vorentnahme	„	185,08	4,50	54,75	—	239,83	—	35,25	35,25	275,08	—	—	1595,30	1512,94	Rinde wie oben.
				L.	5,78	—	7,50	—	13,28	—	1,80	1,80	15,08	—	—	97,88	90,48	
	d.	—	Rodung im Schlage von 1871	N.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50,0	110,00	60,00	
1874	d.	0,50	Kahlschlag	„	153,55	5,00	105,75	—	259,30	—	39,50	39,50	298,80	—	—	1651,54	1553,76	Rinde wie oben.
1875	b.	0,20	Vorhauung im nicht zum Hieb gesetzten Theile wegen Borkenkäferfraßes	„	19,25	—	15,75	—	35,00	—	5,50	5,50	40,50	—	—	155,29	141,75	
	d.	—	Rodung in den Schlägen von 1873/74	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165,5	364,10	198,60	

§ 145.

Abtheilung A des Wirthschaftsbuches.

Nach erfolgtem Abschlusse der Forstrechnungen ist die jedem einzelnen Bestande entnommene Holzmasse und deren Geldertrag in dieser Abtheilung so einzutragen, wie das vorstehende Schema (S. 457) zeigt, welches zu dem im § 132 u. f. gegebenen Beispiele gehört.

Jeder Revierabtheilung, deren Numer die Tabelle oben in der rechten Ecke enthält, sind in der Regel 2 Seiten für den allmälig erfolgenden Eintrag zu widmen. Für besonders kleine Abtheilungen genügt eine Seite.

Anmerkung. Vorstehendes Schema gleicht der in der kgl. sächs. Staatsforstverwaltung üblichen Abtheilung A des Wirthschaftsbuches mit der einzigen Ausnahme, daß ich eine Rubrik „Bemerkungen" zugefügt habe. — Die Durchforstungsflächen werden blau, die Laubholzmassen roth eingetragen, um sie sofort von den übrigen Zahlen unterscheiden zu können. Wir haben hier erstere durch kleineren, letztere durch Cursiv-Satz kenntlich gemacht.

§ 146.

Abtheilung B des Wirthschaftsbuches.

Diese Abtheilung enthält die Vergleichung des Materialertrages einzelner, durchgeschlagener Hiebsorte mit der Schätzung.

Ein Ort ist dann als „durchgeschlagen" zu betrachten, wenn dessen Abtrieb vollendet ist, wenn er also entweder ganz abgetrieben wurde, oder wenn auf der Fläche nur einzelne Horste und Bäume in der Absicht übergehalten wurden, sie fortwachsen zu lassen.

Das nachfolgende Schema bedarf keiner näheren Erläuterung.

Nächstliegender Zweck dieser Vergleichung ist nur der, über die Differenzen zwischen Schätzung und Materialertrag, die ganz niemals fehlen, einen Nachweis zu gewinnen, der eine Ueberschreitung oder Nichterfüllung des Hiebssatzes an Abtriebsnutzungen zu erklären vermag.

Anmerkung 1. Wollte man diese Tabelle zur Erfüllung weiterer Zwecke zu einer finanziellen ergänzen, so wäre erstens das Stockholz mit einzutragen, zweitens der Geldertrag. Dabei ist aber wohl zu beachten, daß die gewonnenen Gelderträge auf einen Zeitpunkt entweder prolongirt oder discontirt werden müßten, sobald der Abtrieb des betreffenden Ortes nicht auf einmal, sondern in mehreren Jahresschlägen erfolgte. Für solchen Zweck empfehlen wir indessen mehr, gelegentlich der Vorarbeiten zu den Revisionen eine Zusammenstellung nicht blos der durchgeschlagenen, sondern aller jener Hiebsorte zu fertigen, welche ihrer Beschaffenheit und Lage nach besonders charakteristisch für die Verhältnisse des Revieres sind.

Anmerkung 2. Nachstehendes Schema gleicht der in Sachsen jetzt üblichen Form, mit Ausnahme der Schluß-Rubriken „mehr" und „weniger", die ich etwas übersichtlicher gegeben habe.

B.

Forst-ort.	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse.	Größe.	Jahr des Durchhiebes.	Durchschnittliches Alter.	Schätzung.				Ertrag.				Der Ertrag beträgt gegen die Schätzung.								Bemerkungen.
													mehr:		weniger:		überhaupt				
					Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	pro *ha*.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	pro *ha*.	Laubholz.	Nadelholz.	Laubholz.	Nadelholz.	mehr.	weniger	pro *ha*.	Procent.	
		ha		Jahre.	Festmeter.				Festmeter.				Festmeter.								
2b. } davon }	Fi. II. 4.	0,75	1871	41	—	178,00	178,00	237	—	170,50	170,50	227	—	—	—	7,50	—	7,50	10	4,2	
5c. } davon }	Fi. II. 3.	1,00	1871	26	2,00	100,00	102,00	102	1,75	82,25	84,00	84	—	—	0,25	17,75	—	18,00	18	17,6	
1d.	Fi. V. 4.	1,25	1874	91/95	30,00	725,00	755,00	604	25,20	754,28	779,48	624	—	29,28	4,80	—	24,48	—	20	3,2	

§ 147.

Abtheilung C des Wirthschaftsbuches.

Diese Abtheilung ist eine Ergänzung der Abnutzungstabelle (§ 104). Die in einem Jahre erfolgten Abtriebsnutzungen werden von den Zwischennutzungen getrennt gehalten, und ist der Werth derselben einschließlich und ausschließlich der Erntekosten beizuschreiben. Unter letzteren sind Schläger-, Roller- und Rückerlöhne zu verstehen.

Um die Abtheilung C nicht zu breit machen und dadurch die handliche Uebersicht stören zu müssen, wird sie in drei Unterabtheilungen getrennt.

Die erste Unterabtheilung enthält die Schlagflächen mit Angabe der Abtriebsnutzungen nach Masse und Werth*), die zweite die gesammte Holzbodenfläche und die Zwischennutzungen. Die Rinde wird nach der Art ihrer Verwendung entweder zu dem Nutz- oder zu dem Brennholze gerechnet.

Die dritte Unterabtheilung giebt eine Uebersicht der Gesammtnutzung nach Masse und Werth mit Bezug auf die gesammte Holzbodenfläche.

Der Gelderlös kann erst dann eingetragen werden, wenn sämmtliches in einem Jahre gewonnenes Holz verkauft ist. Bleiben mit Jahresschluß Reste, so ist die Ausfüllung der betreffenden Rubriken bis nach erfolgtem Verkaufe zu verschieben.

Umstehendes, die drei Jahre 1871/73 unseres Beispieles betreffendes Schema mag die Form der Tabelle verdeutlichen.

Dieser Nachweis des Verhältnisses der Zwischen- zu den Abtriebsnutzungen u. s. w. hat selbstverständlich nur untergeordneten Werth für künftige Rechnung, so lange er nur kurze Zeiträume umfaßt. Von Jahr zu Jahr gewinnt jedoch die Tabelle an Bedeutung für die Ermittelung der künftigen Hiebssätze. Deshalb ist auch am Schlusse jedes Jahrfünftes, beziehentlich Jahrzehntes ein Durchschnitt aus allen vorhergehenden Jahren zu ziehen. Dieser vermag dem Regulator des Hiebssatzes, welchen wir in der Fläche erblicken, ergänzend zur Seite zu treten. Ueberhaupt gewähren die in der Abtheilung C niedergelegten Zahlen über Material und Werth verschiedene Stützpunkte zur Beurtheilung der vergangenen wie der künftigen Wirthschaft.

---

*) Namentlich die hier erfolgenden Angaben über die Durchschnittserträge der Schlagflächen zeigen deutlich, wie nothwendig es ist, diese Flächen beim Vorverjüngungsbetriebe nach der Masse des ihnen entsprechenden Vollbestandes zu reduciren.

C.

Abtriebsnutzung.

Jahr.	Größe der Kahl- und Räumungs-Schläge. ha	durch Kahlschlag.	durch Plenter- einschl. Räumungsschlag.	ohne Flächenverrechnung.	Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesammter Kubikinhalt.	Stockholz. rm	Erlös (einschl. f. Stockholz.) brutto. Gulden.	Erlös (einschl. f. Stockholz.) erntefrei. Gulden.	Für 1 ha der Schlagfläche. Masse (ohne Stockholz). fm	Für 1 ha der Schlagfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto. Gulden.	Für 1 ha der Schlagfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei. Gulden.
		Festmeter.															
1871	2,05	445,02	—	—	233,77	125,75	359,52	—	85,50	85,50	445,02	250,0	2136,91	1768,72	217	1042	863
1872	0,95	122,86	460,30	1,00	423,25	85,00	508,25	—	75,91	75,91	584,16	300,0	4030,07	3648,01	615	4242	3840
1873	0,95	290,16	320,60	3,00	437,16	98,75	535,91	—	77,85	77,85	613,76	32,0	3586,88	3369,19	646	3776	3547

u. s. w.

Zwischennutzung.

Jahr.	Größe der Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung. ha	Durchforstung.	Läuterung und Räumung.	Zufällige Nutzung.	Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesammter Kubikinhalt.	Stockholz. rm	Erlös (einschl. f. Stockholz) brutto. Gulden.	Erlös (einschl. f. Stockholz) erntefrei. Gulden.	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Masse (ohne Stockholz). fm	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto. Gulden.	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei. Gulden.
		Festmeter.															
1871	102,50	86,06	7,45	—	73,96	10,50	84,46	1,50	7,55	9,05	93,51	—	206,56	166,08	0,91	2,02	1,62
1872	102,50	42,68	5,85	—	28,48	9,75	38,23	4,65	5,65	10,30	48,53	—	106,11	82,96	0,47	1,04	0,81
1873	102,50	21,80	1,50	—	15,20	3,00	18,20	—	5,10	5,10	23,30	—	37,83	27,10	0,23	0,37	0,26

u. s. w.

Gesammtnutzung.

Jahr.	Größe der Holzbodenfläche nach der letzten Aufstellung. ha	Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesammter Kubikinhalt.	Stockholz. rm	Erlös (einschl. f. Stockholz) brutto. Gulden.	Erlös (einschl. f. Stockholz) erntefrei. Gulden.	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Masse (einschl. auf fm reduc. Stockholz). fm	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz). brutto. Gulden.	Für 1 ha der Holzbodenfläche. Erlös (einschl. f. Stockholz). erntefrei. Gulden.	Bemerkungen.
		Festmeter.													
1871	102,50	307,73	136,25	443,98	1,50	93,05	94,55	538,53	250,0	2343,47	1934,80	6,35	22,86	18,88	100 rm Stockholz kamen davon erst 1873 zum Verkauf.
1872	102,50	451,73	94,75	546,48	4,65	81,56	86,21	632,69	300,0	4136,18	3730,97	7,49	40,35	36,40	
1873	102,50	452,36	101,75	554,11	—	82,95	82,95	637,06	32,0	3624,71	3396,29	6,36	35,36	33,13	

u. s. w.

Die Größe der Holzbodenfläche „nach der letzten Aufstellung“ in den die Zwischennutzung und die Gesammtnutzung betreffenden Tabellen ist jene, welche sich für jedes einzelne Jahr aus dem Abschlusse des Nachtragsbuches (s. S. 455) ergiebt.

Anmerkung. Das vorstehende Schema schließt sich wenigstens in der Hauptsache der in Sachsen üblich gewesenen und noch theilweise üblichen Form an. Für die Gesammtnutzung weisen die sächsischen Wirthschaftsbücher in der letzten Spalte noch den erntefreien und Brutto=Erlös für das Festmeter nach. Wir haben diese Notiz weggelassen; soll dieselbe einen Werth haben, so müßten verschiedene Angaben zusammengestellt werden, je nachdem man im Material und im Geld nur das Derbholz oder die Gesammtnutzung mit oder ohne Stockholz berücksichtigt. Betreffende Zahlen lassen sich übrigens aus den Tabellen des Wirthschaftsbuches leicht ermitteln. — Wie aus der Bemerkung auf S. 456 hervorgeht, fehlt jetzt auf vielen Revieren der Nachweis des Geldertrages überhaupt.

§ 148.

Abtheilung D des Wirthschaftsbuches.

Am Schlusse des Forstrechnungsjahres ist der Betrag der gesammten Holznutzung des Revieres — beziehungsweise einer Betriebsklasse — zusammenzustellen und mit dem Hiebssatze zu vergleichen. Hierzu dient die Abtheilung D.

Die Beurtheilung, ob im Ganzen ein Rückstand vorhanden oder ob ein Vorgriff erfolgt ist, kann nur unter Berücksichtigung der vorhergegangenen Jahre geschehen, es muß daher vom zweiten Jahre des Wirthschaftszeitraumes an alljährlich noch das Resultat des vorherigen Jahres mit in Rechnung gestellt werden.

Nachfolgendes Schema auf S. 463 mag die Form der betreffenden Tabelle verdeutlichen. Wir setzen dabei voraus, daß schon zwei Jahre abgeschlossen wären, daß es sich also um das dritte Jahr 1873 unseres Beispieles handele.

Jedem Jahre ist eine besondere Seite zu widmen.

Anmerkung. Das Schema schließt sich der Form an, welche in den neuesten sächsischen Wirthschaftsbüchern üblich ist.

Der leichteren Uebersicht wegen trägt man das Laubholz mit rother Tinte ein; wir haben dasselbe hier durch Cursiv=Satz kenntlich gemacht.

D.

Vergleichung der im Forstjahre 1873 geschlagenen Holzmasse mit dem Hiebssatze.

Größe der Schläge	Art der Schläge	Durchforstete Fläche	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz.	Derbholz. Nutzholz. überhaupt.	Derbholz. Nutzholz. davon Rinde.	Derbholz. Brennholz. überhaupt.	Derbholz. Brennholz. davon Rinde.	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Gesammter Kubikinhalt.	Stockholz.
ha		ha		Festmeter.									rm
0,45	Kahlschläge	5,50	N.	445,58	9,50	91,50	—	537,08	10,50.	68,65	79,15	616,23	32
0,50	Vorverj.-Schl. (reduc. Flächen).		L.	*6,78*	—	*10,25*	—	*17,03*	—	*3,80*	*3,80*	*20,83*	—
0,95	—	5,50	Summe:	452,36	9,50	101,75	—	554,11	10,50	72,45	82,95	637,06	32
Der Hiebssatz besagt:				300	—	200	—	500	—	—	100	600	140
Mithin wurden geschlagen:				mehr 152,36	—	weniger 98,25	—	mehr 54,11	—	—	weniger 17,05	mehr 37,06	weniger 108
und zwar:													
			N.	mehr 150,58	—	weniger 98,50	—	mehr 52,08	—	—	weniger 15,85	mehr 36,23	weniger 108
			L.	mehr *1,78*	—	mehr *0,25*	—	mehr *2,03*	—	—	weniger *1,20*	mehr *0,83*	—
				S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.			S. w. o.	S. w. o.	S. w. o.
Bis zum Schlusse des Forstjahres 1872 wurden geschlagen:				mehr 159,46	—	weniger 169,00	—	weniger 9,54	—	—	weniger 19,24	weniger 28,78	mehr 270
Es wurden daher gegen den Hiebssatz überhaupt geschlagen:				mehr 311,82	—	weniger 267,25	—	mehr 44,57	—	—	weniger 36,29	mehr 8,28	mehr 162
und zwar:													
			N.	mehr 312,12	—	weniger 262,75	—	mehr 49,37	—	—	weniger 31,70	mehr 17,67	mehr 162
			L.	weniger *0,30*		weniger *4,50*		weniger *4,80*			weniger *4,59*	weniger *9,39*	—
				S. w. o.		S. w. o.		S. w. o.			S. w. o.	S. w. o.	S. w. o.

§ 149.

Abtheilung E des Wirthschaftsbuches.

Diese Abtheilung betrifft die Nebennutzungen des Waldes. Je verschiedener der Nebennutzungs-Betrieb unter verschiedenen Verhältnissen ist, desto weniger läßt sich ein bestimmtes Schema der Tabelle für die Verrechnung dieser Nutzungen geben. Wir erinnern beispielsweise nur an den Unterschied, welcher zwischen Waldungen mit regelmäßigem Waldfeldbau und jenen besteht, die eine solche Nutzung nicht gewähren.

Im Folgenden sollen ganz einfache Verhältnisse vorausgesetzt werden, wie sie in unseren Gebirgswaldungen nicht selten sind.

Der Zweck eines solchen Nachweises besteht weniger darin, das Quantum der Nebennutzungs-Erträge anzugeben, als vielmehr den reinen Gelderlös. Solche Nutzungen entfallen theils vom Holzboden, theils vom Nicht-Holzboden. Die Nebennutzungen vom Holzboden gehören entweder bestimmten Beständen oder dem Ganzen an, so z. B. wird letzteres mit der Leseholznutzung, der Jagd u. s. w. gewöhnlich der Fall sein. Bezüglich des Nicht-Holzbodens ist zu erwähnen, daß hier nur jene Flächen in Betracht kommen können, welche wirklich zur Forstwirthschaft gehören, also Wirthschaftsstreifen, Wege, Lagerplätze rc., denn die Nutzungen von Feldern, Wiesen, Teichen und dergleichen dürfen nicht mit eingerechnet werden, wenn diese Flächen auch dem Revierbeamten zur Verwaltung mit übergeben sind.

In der Natur des Einganges der Nebennutzungen liegt es, daß dieselben dort, wo sie nicht sehr erheblich sind, am übersichtlichsten nach Jahren geordnet werden, wie nachfolgendes Schema zeigt. Wo ein besonders belangreicher Nebennutzungs-Betrieb Regel ist, z. B. die Harznutzung rc., dort kann und wird es nothwendig sein, selbstständige Unterabtheilungen für E des Wirthschaftsbuches zu schaffen.

Anmerkung. Die sächsischen Wirthschaftsbücher enthalten diese Tabelle nicht.

E.

Holzboden.				Nichtholzboden.			
Bezeichnung.	Gegenstand und Art der Nutzung.	Gelderertrag.		Bezeichnung.	Gegenstand und Art der Nutzung.	Gelderertrag.	
		brutto.	erntekostenfrei.			brutto.	erntekostenfrei.
		Gulden.				Gulden.	
			1871.				
1 a.	Grasnutzung	4,00	4,00	Wirthschaftsstreifen.	10 Haufen Streu	12,00	8,00
1 c.	desgl.	10,00	10,00		Summe	12,00	8,00
5 d.	desgl.	1,00	1,00		Hierzu vom Holzboden	46,00	46,00
6 b.	desgl.	5,00	5,00		1871 Gesammtertrag	58,00	54,00
6 d.	Für Granitplatten	8,00	8,00				
2 a.	Streugewinnung auf der	0,50	0,50				
b.	Schneise	0,50	0,50				
überhaupt	Für Leseholzzeichen	5,00	5,00				
"	Jagdpacht	12,00	12,00				
Summe		46,00	46,00				

Anmerkung. Die Gewinnung des Grases, der Streu ꝛc. erfolgte durch die Empfänger selbst, daher erscheinen keine Erntekosten.

1872.

u. s. w.

§ 150.

Abtheilung F des Wirthschaftsbuches.

(Die Reinertragstabelle.)

Die Reinertragstabelle hat den Zweck, alle den Holzboden und forstlichen Nichtholzboden treffenden Einnahmen und Ausgaben summarisch nachzuweisen, die Differenz beider, also die reine Waldrente, in Vergleich mit dem Waldkapitale zu stellen, d. h. anzugeben, zu welchem Procentsatze sich dieses Kapital verzinst.

Nachstehendes Schema mit Resultaten der Jahre 1871, 72 und 73 unseres Beispieles verdeutlicht die Form der Tabelle.

Die Fläche des Holzbodens und des forstlichen Nichtholzbodens ist stets nach dem neuesten Befund in dem betreffenden Jahre einzutragen.

Um die Ausgabeposten für Forstverbesserungen, Verwaltung und Schutz, Verschiedenes u. s. w. im Einzelnen angeben zu können, wie wir es im Folgenden nur angedeutet haben, empfiehlt es sich, jedem Jahre eine ganze Seite zu widmen, dafür am Schlusse des Jahrzehntes auf einer Seite eine summarische Wiederholung der Einzeljahre zu geben.

Das Waldkapital ist gleich der Summe aus Boden- und Holzvorraths-Kapital. Seine Berechnung bietet große Schwierigkeiten und kann eine mathematisch genaue Größe dafür nicht gefunden werden. Zum Zwecke der Buchführung muß die Ermittelung desselben von anderen Grundsätzen ausgehen, als die Waldwerthrechnung. Hätte man einen Wald gekauft, so wäre der gezahlte Kaufschilling das für die Buchführung einzustellende Kapital. Meist liegt die Sache aber nicht so einfach, sondern es handelt sich um Waldungen, deren Kaufpreis gar nicht bestimmt werden kann, oder in so längst vergangener Zeit erlegt wurde, daß er absolut nicht mehr maßgebend ist.*)

Grundsätzlich muß es sich darum handeln, für Boden- und Holzwerth eine Näherungsgröße mit Hilfe des Kostenwerthes zu finden, denn als Anlagekapital kann eigentlich nur der Kostenwerth gelten.

---

*) Wir haben uns ausführlich verbreitet über die Ermittelung des Waldkapitales zum Zwecke der Buchführung im Tharander forstlichen Jahrbuche, 29. Band, 1879. S. 1 u. f. Auf Grund dieser Erwägungen weicht die Berechnung des Waldkapitales bereits in der 3. Auflage der „Forsteinrichtung“ wesentlich von der in den früheren Auflagen ab.

Stellen wir die Erwartungswerthe in Rechnung, so bewegen wir uns mehr oder weniger im Kreise.

Erwartungswerthe sind nur als Hilfsgrößen zur Bestimmung des Bodenwerthes zu benutzen, für diesen aber auch ortsübliche Kauf- und Verkaufs-Preise zu berücksichtigen. Der auf solchem Wege schätzungsweise gefundene Bodenwerth ist als eine constante Größe zu betrachten, und läßt sich mit Hilfe derselben der Kostenwerth des Holzvorrathes ebenfalls näherungsweise ermitteln.

Nehmen wir z. B. an, daß für das uns vorliegende Beispiel Buch- und Rechnung aus der Vergangenheit fehlen, so würde folgender Weg einzuschlagen sein:

Zur Ermittelung des Bodenwerthes benutzen wir Erfahrungen aus ähnlichen Waldungen, deren Bodenerwartungswerth sich beispielsweise auf 100 bis 200 *fl* stellt. Einige, nicht durch besondere Affectionswerthe beeinflußte Käufe weisen für Waldboden unter ähnlichen Verhältnissen ebenfalls 200 *fl* für das *ha* nach. Da nun Einzelkäufe natürlich stets höhere Preise ergeben, wie An- oder Verkäufe größerer Complexe, so nehmen wir schätzungsweise einen Bodenwerth von 150 *fl* für das *ha* an.

Kulturaufwand, Verwaltungskosten und Grundsteuer berechnen wir nach Maßgabe der jetzt gegebenen Verhältnisse, ersteren mit 30 *fl*, letztere mit 3 *fl* für das *ha*. Als Wirthschaftszinsfuß seien beispielsweise 3 % angenommen.

Um den Kostenwerth des Holzvorrathes zu ermitteln, bedürfen wir noch der Vorerträge. Auch über diese stehen uns keine sicheren Angaben zu Gebote. Nach Analogie ähnlicher Verhältnisse veranschlagen wir sie im Verhältnisse zu den noch nicht durch Vorerträge entlasteten Kostenwerthen der über 60jährigen Bestände mit 25 % der 51 bis 60jährigen mit 20, der 41 bis 50jährigen mit 15, der 31 bis 40jährigen mit 10, der 20 bis 30jährigen Bestände mit 5 %.

Für einen größeren Wald würde man sich damit begnügen, nach den Altersklassen zu rechnen, die Bestände der I. Klasse, also durchschnittlich 10jährig, die der II. durchschnittlich 30jährig u. s. w. anzusetzen. Besser ist es allerdings noch, wenn die Vorarbeiten eine Klassenübersicht in 10jähriger Abstufung ergeben, wie es jetzt in Sachsen der Fall ist. Für unser kleines Beispiel mag die Rechnung ausnahmsweise für die einzelnen Bestände nach ihrem Alter geführt werden, da die meisten derselben auf der Grenze ihrer Altersklassen stehen, die Durchschnitte also unrichtige Resultate geben müßten.

Nebennutzungen, z. B. Gras und Streu 2c., lassen wir der Kürze wegen hier unbeachtet oder denken sie uns mit in obigen Procentsätzen enthalten.

Die Rechnung ergiebt folgendes Resultat:

Bei einer Annahme von 150 *fl* Bodenkapital und 3 *fl* Verwaltungskosten und Steuern berechnet sich für 1 *ha* die Bodenbruttorente auf 7,5 *fl*.

1. 3e und 6d, 3,50 *ha* 100jährige Bestände.

100j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{100} - 1}{0,03} = 4554,66$

100j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{100} = 576,56$

Summe 5131,22

Hiervon ab 25 % Vornutzungen 1282,81

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 3848,41

$3,50 \times 3848,41 = 13469$ *fl.*

2. 1d und 4a, 4,25 *ha* 90jährige Bestände.

90j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{90} - 1}{0,03} = 3325,12$

90j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{90} = 429,01$

Summe 3754,13

Hiervon ab 25 % Vornutzungen 938,53

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 2815,60

$4,25 \times 2815,60 = 11966$ *fl.*

3. 1b und 2a, 5,00 *ha* 75jährige Bestände.

75j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{75} - 1}{0,03} = 2044,73$

75j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{75} = 275,37$

Summe 2320,10

Hiervon ab 25 % Vornutzungen 580,02

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 1740,08

$5 \times 1740,08 = 8700$ *fl.*

4. 4c, 7,50 *ha* 50jähriger Bestand.

50j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{50} - 1}{0,03} = 845,98$

50j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{50} = 131,52$

Summe 977,50

Hiervon ab 15 % Vorerträge 146,62

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 830,88

$7,5 \times 830,88 = 6232$ *fl.*

5. 2b, 3a, 5b und 6a, 24,05 *ha* 40jährige Bestände.

40j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{40} - 1}{0,03} =$ 565,51

40j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{40} =$ 97,86

Summe 663,37

Hiervon ab 10 % Vornutzungen 66,34

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 597,03

$24,05 \times 597,03 = 14359$ *fl.*

6. 4e, 1 *ha* 30jähriger Bestand.

30j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{30} - 1}{0,03} =$ 356,81

30j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{30} =$ 72,82

Summe 429,63

Hiervon ab 5 % Vornutzungen 21,48

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 408,15

$1 \times 408,15 = 408$ *fl.*

7. 5c, 11,20 *ha* 25jähriger Bestand.

25j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{25} - 1}{0,03} =$ 273,44

25j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{25} =$ 62,81

Summe 336,25

Hiervon ab 5 % Vornutzungen 16,81

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 319,44

$11,2 \times 319,44 = 3578$ *fl.*

8. 1e, 2c, 4b und 5a, 7,80 *ha* 20jährige Bestände.

20j. Endwerth der Bodenbruttorente $7,5 \times \frac{1,03^{20} - 1}{0,03} =$ 201,53

20j. Nachwerth der Kulturkosten . . $30 \times 1,03^{20} =$ 54,18

Summe 255,71

Hiervon ab 5 % Vornutzungen 12,78

Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes 242,93

$7,8 \times 242,93 = 1895$ *fl.*

9. 3b, 11,75 *ha* 15jähriger Bestand.

15j. Endwerth der Bodenbruttorente	$7{,}5 \times \frac{1{,}03^{15} - 1}{0{,}03} =$	139,49
15j. Nachwerth der Kulturkosten . .	$30 \times 1{,}03^{15} =$	46,74
Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes		186,23

$11{,}75 \times 186{,}23 = 2188$ *fl.*

10. 1a, c, 5d und 6b, 20,50 *ha* 5jährige Bestände.

5j. Endwerth der Bodenbruttorente	$7{,}5 \times \frac{1{,}03^{5} - 1}{0{,}03} =$	39,82
5j. Nachwerth der Kulturkosten . .	$30 \times 1{,}03^{5} =$	34,78
Kostenwerth des 1 *ha* großen Bestandes		74,60

$20{,}5 \times 74{,}6 = 1529$ *fl.*

Summe des Holzvorrathskapitales überhaupt:

3,50 *ha*	100jährige Bestände:	13469 *fl.*
4,25 „	90 „ „	11966 „
5,00 „	75 „ „	8700 „
7,50 „	50 „ „	6232 „
24,05 „	40 „ „	14359 „
1,00 „	30 „ „	408 „
11,20 „	25 „ „	3578 „
7,80 „	20 „ „	1895 „
11,75 „	15 „ „	2188 „
20,50 „	5 „ „	1529 „
5,95 „	Blößen	—
102,50 *ha*	Holzboden mit	64324 *fl.* Vorrathskapital.
Hierzu Bodenkapital 103,60 *ha* × 150 *fl.* =		15540 „
Summe des Waldkapitales		79864 *fl.*

Das Waldkapital ist insoweit als eine constante Größe zu betrachten, als es nicht Veränderungen durch An- oder Verkäufe, durch mancherlei Aenderungen der Waldverhältnisse überhaupt, sowie durch Abtriebe und neuen Anbau erleidet. Dergleichen Veränderungen treten alljährlich ein, und muß das Waldkapital deshalb bei jeder 10jährigen Revision neu ermittelt werden. Man behält den einmal angenommenen Bodenwerth der Flächeneinheit grundsätzlich bei. Sind Ankäufe von Waldboden erfolgt, so müssen diese mit dem bezahlten Preise zugerechnet werden; haben Verkäufe stattgefunden, so ist mit den betreffenden Flächen nur jener Betrag in Abschreibung zu bringen, mit welchem sie ursprünglich gebucht waren, der Verkaufspreis mag höher oder niedriger lauten. Die abgetriebenen Bestände werden mit dem Betrage vom Vorrathskapital abgeschrieben, mit welchem sie ursprünglich gebucht worden waren, auch wenn der Erlös höher oder niedriger lautet. Für die neuen Anbaue werden auf Grund des ursprünglich eingestellten Bodenwerthes und der wirklich erfolgten Ausgaben und Einnahmen die Kostenwerthe ermittelt. Der verbliebene alte Vorrath wird nach seinem Kostenwerthe berechnet wie früher, wobei allerdings der Ansatz der Vorerträge allmäligen Berichtigungen unterliegen kann. Auf diese Weise gewinnt die Größe des Waldkapitales von Revision zu Revision an Sicherheit, wenn sie auch absolut richtig nie werden kann.

F.

Jahr.	Fläche.			Verkaufte Holzmasse.						Einnahme.			Aus=	
													Erntekosten	
	Holzboden.	Nichtholzboden soweit er z. Forstwirthsch. gehört.	Summe.	Nutzholz.	Brennholz.	Rinde.	Reisig.	Summe der oberirdischen Holzmasse.	Stockholz.	Für Holz.	Für Waldnebennutzungen.	Summe.	für Holz.	für Waldnebennutzungen.
	Hektar.			Festmeter.					Raummeter.	Gulden.			Gulden.	
1871	102,50	1,10	103,60	304,73	136,25	3,00	94,55	538,53	250	2343,47	58,00	2401,47	408,67	4,00
														Kulturen
														Entwässerungen
														Wegebau
1872	"	"	"	442,23	94,75	9,50	86,21	632,69	200	3936,18	34,50	3970,68	405,21	2,50
														Kulturen
														Entwässerungen
														Wegebau
1873	"	"	"	442,86	101,75	9,50	82,95	637,06	132	3824,71	25,40	3850,11	228,42	3,00

u. s. w.

gabe.					Wald-Reinertrag		Wald-Kapital.			Das Waldkapital verzinste sich sonach mit	Bemerkungen.
Forstverbesserungen, Kultur u. s. w.	Verwaltung und Schutz.	Steuern.	Verschiedenes.	Summe.	überhaupt.	für 1 Hektar.	Boden.	Holzvorrath.	Summe.		
Gulden.					Gulden.		Gulden.			Procent.	
92,50 als: 80,00 2,50 10,00 S. w. o.	207,20	103,60	6,20 als: 5,00 für Einsammlung von Rüsselkäfern. 1,20 Maßregeln gegen Borkenkäfer. S. w. o.	822,17	1579,30	15,24	15540	64324	79864	1,98	Von der geschlagenen Holzmasse blieb nichts im Rest.
130,40 als: 115,40 3,00 12,00 S. w. o.	230,00	103,60	15,00 als: 3,00 für Rüsselkäfer. 12,00 Erneuerung einiger Grenzsteine. S. w. o.	886,71	3083,97	29,77	"	"	"	3,86	Der hohe Ertrag erklärt sich dadurch, daß 1872 in den besten Beständen geschlagen werden mußte. Unverkauft im Rest blieben 100 *rm* Stockholz.
45,50	230,00	103,60	10,50	621,02	3229,09	31,17	"	"	"	4,04	Der hohe Ertrag erklärt sich, wie 1872. Die 1872 im Rest verbliebenen 100 *rm* Stockholz wurden 1873 mit verkauft, daher nichts mehr im Rest von der geschlagenen Holzmasse.

u. s. w.

Am richtigsten wäre es natürlich, das Waldkapital alljährlich neu zu bestimmen. Es ist dies aber deshalb nicht möglich, weil nur alle 10 Jahre eine neue Taxation des Revieres stattfindet. Deshalb muß wenigstens der Antheil, welchen der Holzvorrath daran nimmt, in der Regel für das laufende Jahrzehnt unverändert bleiben. Dagegen kann die Angabe der Flächengröße und deren Antheil am Waldkapital alljährlich so eingetragen werden, wie der Schluß des Nachtragsbuches (s. S. 455) besagt. Sind nicht unwesentliche Veränderungen mit der Fläche vorgegangen, so verliert die an sich ganz sichere Angabe der Waldrente für die Flächeneinheit an Werth, sobald man die eingetretenen Flächenveränderungen unberücksichtigt läßt.

Ganz gewiß ist es, trotz der Unsicherheit der Unterlagen, von Bedeutung, wenn wir von einer Betriebsklasse, von einem Reviere sagen können: Unter Annahme eines gewissen Bodenwerthes, unter Annahme eines gewissen Wirthschafts-Zinsfußes gewährt die Waldrente diese oder jene Verzinsung des Waldkapitales. Namentlich ist aber ein solches Resultat werthvoll für den Vergleich verschiedener Reviere eines und desselben großen Waldgebietes, wenn die Rechnung für alle nach gleichen Grundsätzen geführt wird. — Der Maßstab, welcher auf der schätzungsweisen Annahme eines constanten Bodenwerthes und Wirthschaftszinsfußes beruht, ist ein künstlicher, das läßt sich nicht leugnen; wir halten aber einen künstlichen Maßstab immer noch für besser, als gar keinen.

Zu bemerken bleibt noch, daß am Schlusse des Zeitraumes, für welchen der Wirthschaftsplan gilt, gewöhnlich also am Schluß eines Jahrzehntes, der summarische Durchschnitt aus den Resultaten aller einzelnen Jahre zu ziehen ist.

Anmerkung. Die für die sächsischen Staatsforsten übliche Reinertragstabelle hat etwas anderen Inhalt. Statt der von uns gegebenen „verkauften Holzmasse" enthält dieselbe die „geschlagene Derbholzmasse" und den Hiebssatz. Die Angabe des zu forstlichen Zwecken dienenden Nichtholzbodens fehlt. Die Größe des Waldkapitales soll neuerdings mit Hilfe eines annähernd zu ermittelnden Bodenwerthes, der Holzvorrath aber für alle Altersklassen nach dem Erwartungswerthe berechnet werden. Wir können uns mit dieser Form, namentlich mit der Berechnung der Erwartungswerthe, nicht einverstanden erklären. — Den Wirthschaftsbüchern soll nach der Instruction für die Taxations-Nachträge die Reinertragstabelle nur mit ihren summarischen Resultaten angefügt werden, also ohne die in den Rubriken der Ausgabe von uns gegebenen Erläuterungen. Letztere sind jedoch in der Reinertragstabelle enthalten, welche zu den Acten der Revierverwaltung gehört.

§ 151.

Andeutungen für eine speciellere Buchführung.

Wir haben in den Paragraphen 144 bis 150 eine Form des Wirthschaftsbuches geschildert, welche sich an die jetzt in Sachsen übliche Form in der Hauptsache anschließt. Abweichungen unserer Vorschläge wurden anmerkungsweise erwähnt.*)

Für eine weniger feine Wirthschaft, wie sie in den meisten größeren, deutschen Waldungen bisher noch die gewöhnliche ist, dürfte die gegebene, summarische Form des Nachweises von Kosten und Erträgen genügen. Anders ist es aber dort, wo thatsächlich eine feinere Bestandswirthschaft erzielt werden kann und soll. Dann wird zunächst für die Abtheilung A eine ganz andere Form der Buchführung in Anwendung gebracht werden müssen.

Jeder einzelne Bestand (Unterabtheilung) ist als ein mehr oder weniger selbstständiges Glied der Wirthschaft überhaupt zu betrachten, und sind ihm daher zwei Seiten des Buches zu widmen, auf welchen alljährlich die betreffenden Erträge (Haupt- und Nebennutzungen) und Kosten einzutragen sind. Von letzteren können nur jene beim Jahreseintrag im Einzelnen unbeachtet bleiben, welche den ganzen Wald treffen, daher als Durchschnittsgrößen für die Flächeneinheit aus dem Ganzen berechnet werden.

Von 10 zu 10 Jahren und jedesmal, wenn ein Bestand vollständig abgetrieben, ist die Bilanz zwischen Kosten und Ertrag zu ziehen.

Uebrigens ist der Nachweis über die erntekostenfreien Erträge der Holznutzung nicht blos summarisch, sondern getrennt nach den Rubriken Nutzholz, Brennholz, Reisig und Stockholz zu geben.

Mit Hilfe einer derartigen Buchführung wären wir im Stande, einst von jedem Bestande nachzuweisen, was er gekostet und was er bereits getragen habe. Daß ein solcher Nachweis für eine wirklich feine Wirthschaft, also für eine solche, der wir nach Zeit und Ort verschieden, hier früher, dort später zustreben müssen, sehr wünschenswerth ist, scheint nicht zweifelhaft zu sein. Namentlich über die Höhe des finanziellen Umtriebes würden wir dadurch genügenderen Aufschluß erhalten, als wir jetzt zu erlangen im Stande sind.

Da jedoch für die zweckmäßigste Form solcher Buchführung noch der praktische Versuch fehlt, uns ist wenigstens noch keiner bekannt

*) Die im Jahre 1873 erlassene Instruction gilt bezüglich der Form des Wirthschaftsbuches nicht mehr.

geworden, so mögen vorläufig diese Andeutungen als Anregung hier genügen.

Eine nicht zu verkennende Hauptschwierigkeit zur Lösung der Aufgabe liegt in der Veränderlichkeit der Flächengröße einzelner Bestände.

Diese Schwierigkeit sollte aber wenigstens nicht davon abhalten, auf jedem Reviere einige durch ihre Lage und sonstige Beschaffenheit dazu besonders geignete Bestände, namentlich solche der III. und IV. Altersklasse in der Rechnungsführung derartig zu behandeln, daß wir von Revision zu Revision allmälig sichereres Anhalten über den localen Quantitäts- und Qualitätszuwachs gewinnen. —

Namentlich wäre es aber auch wünschenwerth, nach Analogie des Wirthschaftsbuches, welches eigentlich richtiger „Erntebuch" heißen sollte, wenigstens noch ein „Kulturbuch" zu führen.

III. Abschnitt.

Die Revisionen.

§ 152.

Allgemeines.

Bereits im § 124 mußten wir auf die Revisionen hinweisen, da sich das für die Ertragsregelung in den königl. sächs. Staatsforsten übliche Verfahren von ähnlichen Methoden hauptsächlich durch das Verhältniß unterscheidet, in welchem die Revisionen zu dem bei dem Beginne der Einrichtung aufgestellten Plane stehen. Es sei unter Hinweisung auf diesen § hier nochmals nur hervorgehoben, daß die Revisionen durchaus nicht blos die Aufgabe haben, das Forsteinrichtungswerk innerhalb des Rahmens des anfänglichen Wirthschaftsplanes ausgleichend und berichtigend sicher zu stellen, sondern daß sie periodische Fortsetzungen der Forsteinrichtung, namentlich der Ertragsregelung sind, die zwar alle durch planmäßige Verbuchung oder sonst gewonnene Erfahrungen als sicherste Basis benutzen, die aber stets einen vollständig neuen Hiebssatz zu ermitteln haben. Das einzige, wenn auch nicht unabänderlich Bindende ist der durch die Waldeintheilung geordnete Gang des Hiebes im Allgemeinen. In diesem Sinne fassen wir wenigstens die sogenannten Hauptrevisionen auf, welche in einem geordneten Forsthaushalte mindestens alle 10 Jahre wiederkehren müssen. Charakteristisch ist für diese Revisionen, daß an jeden einzelnen Bestand; sei er klein oder groß.

jung oder alt, die wirthschaftliche Frage zu richten ist, was mit ihm im nächsten Jahrzehnte zu geschehen habe. Es ist mit einem Worte ein neuer Wirthschaftsplan aufzustellen.

Je weniger sich dieser der Form nach von dem besprochenen, als Resultat ganz neuer Einrichtungsarbeiten aufgestellten Plan unterscheidet, um so kürzer vermögen wir unter Bezugnahme auf bereits Gesagtes diese Revisionen zu behandeln.

Den alle 10 Jahre wiederkehrenden Hauptrevisionen treten in Sachsen noch die sogenannten fünfjährigen oder Zwischenrevisionen zur Seite. Diese haben sich allerdings nur innerhalb der Grenzen eines gegebenen, fertigen Wirthschaftsplanes berichtigend und ergänzend zu bewegen. Bei einem in der Hauptsache ungestört verlaufenden Betrieb und unter Voraussetzung eines tüchtigen Verwaltungspersonales halten wir diese Zwischenrevisionen bezüglich der Forsteinrichtung allein nicht, wie die 10jährigen Revisionen, für unbedingt nothwendig, werden dieselben deshalb nur kürzer besprechen.

Gelegentlich der Haupt- und Zwischenrevisionen werden in Sachsen noch verschiedene Fragen zur Erledigung gebracht, welche mehr oder weniger in das Gebiet der Forstverwaltung im engeren Sinne des Wortes gehören. Wir lassen dieselben unberührt, da wir es hier nur mit der Forsteinrichtung zu thun haben. Besonders die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen tragen den Charakter von Betriebsrevisionen, während die 10jährigen vorwiegend Forsteinrichtungsrevisionen sind.

A. Die zehnjährigen oder Hauptrevisionen.

§ 153.

Aufgabe der Hauptrevisionen.

Die Aufgabe der Hauptrevisionen, soweit dieselbe das Forsteinrichtungswerk betrifft, läßt sich in drei Theile zerfällen:

1) Untersuchungen darüber, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Wirthschaftsplanes befolgt worden sind, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen von diesen Bestimmungen rechtfertigen.
2) Untersuchungen darüber, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben.
3) Aufstellung des neuen Wirthschaftsplanes.

Als actenmäßige Unterlagen für die Revision findet der mit den betreffenden Geschäften betraute Beamte vor:

a) Den vor 10 Jahren aufgestellten Wirthschaftsplan mit Angabe des Erfolges der Hauungen und Kulturen (§§ 135 bis 139).

Haben fünfjährige Zwischenrevisionen stattgefunden, so ist noch das betreffende Revisionsprotokoll mit seinen Bestimmungen, Abänderungen des ursprünglichen Planes u. s. w. hierher zu rechnen.

b) Die durch jährlich erfolgte Vermessungsnachträge fortwährend berichtigten und ergänzten Specialkarten, dazu im Nachtragsbuche die Angaben über alle stattgehabten Flächenveränderungen (§§ 141 bis 143).

c) Das Wirthschaftsbuch mit dem Nachweis aller Flächenabtriebe, sowie der Material- und Gelderträge.

d) Die von der Revierverwaltung geführten Forstrechnungen über Fällungsbetrieb und „Forstverbesserungen" (Kulturen, Entwässerungen, Wegebau).

Unter Umständen kann aus diesen actenmäßigen Unterlagen selbst der Revision noch die weitere Aufgabe der Prüfung in mehr oder weniger ausgedehnter Weise erwachsen. Es mag dies jedoch hier unberücksichtigt bleiben.

1. Untersuchungen darüber, wie die Bestimmungen des abgelaufenen Planes befolgt wurden, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen rechtfertigen.

§ 154.

Vergleichung der erfolgten Nutzung mit dem Hiebssatze.

Dieser Vergleichung dienen als Unterlagen vorzugsweise die Abtheilungen C und D des Wirthschaftsbuches (§§ 147 und 148).

Man kann sich hierbei begnügen, wie es bis jetzt in Sachsen geschieht, die nach Holzart (Laub- und Nadelholz), Derbholz, Reisig und Stockholz getrennten Jahresnutzungen übersichtlich zusammenzustellen, empfehlenswerther wäre es noch, die Abtriebs- und Zwischennutzungen getrennt zu behandeln, obgleich deren gegenseitiges Verhältniß aus der Abtheilung C des Wirthschaftsbuches leicht zu ersehen ist.

Folgendes Schema mag für diese Vergleichung als Anhalt dienen. Wir fügen der in Sachsen üblichen Form nur noch die Rubrik über die Hiebsfläche bei. Der Abschluß wurde nur für die ersten 5 Jahre nach den Größenverhältnissen unseres Beispieles für die Ertragsregelung gegeben. Dieses Schema entspricht eigentlich der für die fünfjährige Revision üblichen Form. Dieselbe Tabelle für die 10jährige Revision unterscheidet sich von der gegebenen formell indessen nicht, es werden in ihr die speciellen Resultate des zweiten Jahrfünftes niedergelegt und dem „mehr" und „weniger" die betreffenden Größen des ersten Jahrfünftes am Schlusse der Tabelle summarisch zugerechnet.

Vergleichung der Nutzung mit dem Hiebssatz in den 5 Forstjahren 1871/1875.

im Jahre	Es wurden geschlagen: Derbholz. Laubholz.	Derbholz. Nadelholz.	Derbholz. Summe.	Reisig. Laubholz.	Reisig. Nadelholz.	Reisig. Summe.	Gesammtmasse. Laubholz.	Gesammtmasse. Nadelholz.	Gesammtmasse. Summe.	Stockholz. Laubholz.	Stockholz. Nadelholz.	Stockholz. Summe.	Abtriebsfläche.	Bemerkungen.
	Festmeter.			Festmeter.			Festmeter.			Raummeter.			ha.	
1871	12,87	431,11	443,98	3,65	90,90	94,55	16,52	522,01	538,53	—	250,00	250,00	2,05	Der Holzboden betrug zu Anfang d. Forstjahres 1871 102 ha 50 a und beträgt am Schlusse des Forstjahres 1875 102 ha 50 a. Der jährliche Hiebssatz für die 5 Jahre 1871/75 betrug 600 fm, als 20 „ Laubholz, 580 „ Nadelholz, S. w. o. welche mit 500 fm Derbholz, als 15 „ Laubholz, 485 „ Nadelholz S. w. o. und 100 fm Reisig, als 5 „ Laubholz, 95 „ Nadelholz S. w. o. zur Verschlagung gelangen sollen. Der jährliche Stockholz-Ausfall war zu 140 rm Nadelholz angenommen.
1872	10,30	536,18	546,48	2,96	83,25	86,21	13,26	619,43	632,69	—	300,00	300,00	0,95	
1873	17,03	537,08	554,11	3,80	79,15	82,95	20,83	616,23	637,06	—	32,00	32,00	0,95	
u. s. w.														
1871/75	69,22	2602,08	2671,30	18,50	423,70	442,20	87,72	3025,78	3113,50	2,50	782,50	785,00	5,75	
gemeinjährig.	13,84	520,42	534,26	3,70	84,74	88,44	17,54	605,16	622,70	0,50	156,50	157,00	1,15	
Es sollten 1871/75 geschlagen werden	75,00	2425,00	2500,00	25,00	475,00	500,00	100,00	2900,00	3000,00	—	700,00	700,00	5,00	
Es sind daher geschlagen worden	weniger 5,78	mehr 177,08	mehr 171,30	weniger 6,50	weniger 51,30	weniger 57,80	weniger 12,28	mehr 125,78	mehr 113,50	mehr 2,50	mehr 82,50	mehr 85,00	mehr 0,75	

Im Laubholze veranschlagte man den Reisigausfall zu 25,00% der Gesammtmasse (33,33% des Derbholzes).
Er stellte sich dagegen 21,09% „ „ (26,73% „ „).
Im Nadelholze veranschlagte man den Reisigausfall zu 16,38% „ „ (19,59% „ „).
Er stellte sich dagegen 14,00% „ „ (16,28% „ „).
Im Nadelholze veranschlagte man den Stockholzausfall zu 0,29 rm auf 1 fm Derbholz.
Er stellte sich dagegen 0,30 „ „ 1 „ „

Angeschlossen können der Tabelle noch werden Notizen über den Betrag des Nutzholzes oder über andere nach den vorliegenden Localverhältnissen besonders wichtige Sortimente, z. B. Rinde im Eichenschälwalde u. s. w.; desgleichen eine Uebersicht der abgeholzten Flächen nach den Bestandsbonitäten, wenn man es nicht vorzieht, wie es jetzt in Sachsen geschieht, diese Uebersicht in einer besonderen Tabelle zusammenzustellen.

§ 155.

Zusammenstellung der planwidrigen Hauungen.

Planwidrige Hauungen oder sogenannte „Vorhauungen" kommen auf jedem größeren Reviere wohl in jedem Jahrzehnte vor. Sie werden verursacht durch Naturereignisse, nicht vorausgesehenen Wegebau u. s. w. In der Regel sind als eigentliche Vorhauungen nur die Flächenabtriebe zu betrachten, von den Zwischennutzungen nur jene, welche als zufällige Erträge entschieden in die Kategorie der Abtriebsnutzung deshalb gehören (s. S. 410), weil sie die Hiebsbedürftigkeit einzelner Bestände bedingen.

Die Vorhauungen sind übersichtlich geordnet zusammenzustellen, und ist bei jeder der Grund der Veranlassung anzugeben.

Eines besonderen Tabellenschemas bedarf es hierzu nicht.

§ 156.

Zusammenstellung der Durchforstungen.

Je wichtiger der Durchforstungsbetrieb als Maßregel der Ernte und der Bestandspflege in allen jenen Waldungen ist, deren Absatzverhältnisse denselben in entsprechender Weise gestatten, desto nothwendiger erscheint es, hierauf bei den Revisionen besonderes Augenmerk zu richten.

Die betreffende Rubrik über Ausführung im Hauungsplane (§ 138), sowie die Abtheilung A des Wirthschaftsbuches geben die Unterlagen für eine Zusammenstellung der wirklich erfolgten Durchforstungen. Diese kann nach dem auf Seite 481 gegebenen Schema erfolgen.

Wo sich der Ansatz der Durchforstungs-Erträge, wie es jetzt in Sachsen geschieht, zum Theil mit auf die Trennung der zu durchforstenden Bestände nach Alters- und Bonitätsklassen stützt (zu vergl. S. 441), wäre es ganz gewiß zweckmäßig, auch den erzielten Erfolg in gleicher Weise zusammenzustellen, d. h. zu untersuchen, welchen Ertrag jede Alters- oder Bonitätsklasse wirklich gegeben hat.

Jahr der Durchforstung.	Forstort.	Bestandsart, Alters- und Bonitätsklasse.	Größe des durchforsteten Bestandes oder Bestandstheiles.	Ob ganz oder theilweise.	Laub- (L.) oder Nadel- (N.) holz.	Massenertrag. Derbholz. Nutzholz.	Derbholz. Brennholz.	Derbholz. Summe.	Reisig. Nutzreisig.	Reisig. Brennreisig.	Reisig. Summe.	Summe überhaupt.	Erlös überhaupt. Brutto.	Erlös überhaupt. erntekostenfrei.	Ertrag eines Hektar. Masse.	Ertrag eines Hektar. Geld (erntekostenfrei).	Bemerkungen.
			ha			Festmeter.							Gulden.		fm	Gulden.	
1871	1 b.	Fi. IV. 3.	2,00	Ganz, mit Ausnahme des Hiebstheiles.	N.	6,56	4,50	11,06	—	1,50	1,50	12,56	43,65	37,68	6,28	21,82	
„	2 b.	Fi. II. 4.	5,00	$^1/_3$ d. angesetzt. Theils.	N.	65,20	3,00	68,20	—	5,30	5,30	73,50	119,57	88,20	14,70	17,64	
1872	2 a.	Fi. IV. 3.	2,50	Ganz.	N.	6,03	5,25	11,28	—	3,00	3,00	14,28	41,24	35,70	5,71 }	15,18	
					L.	0,55	0,75	1,30	—	0,20	0,20	1,50	3,10	2,25	0,60 }		
„	5 b.	Fi. II. 4.	1,80	Ganz.	N.	19,10	3,00	22,10	1,50	3,30	4,80	26,90	42,03	29,50	14,94	16,39	

u. s. w.

Die Rubrik „Ob ganz oder theilweise“ ist namentlich dann unentbehrlich, wenn die Durchforstung eines Bestandes während mehrerer Jahre erfolgt, ohne daß eine bestimmte Jahresfläche angegeben werden kann, weil die Maßregel in jedem einzelnen Jahre den ganzen Bestand trifft. In solchem Falle wäre die Fläche nur beim ersten Jahre einzutragen, und zwar nach ihrem ganzen Betrag, in der genannten Rubrik würde „theilweise“ zu bemerken sein. Die späteren Durchforstungen in demselben Bestande sind nur Ergänzungen der ersten, erscheinen mit derselben Bemerkung, jedoch ohne Fläche.

Am Schlusse der Tabelle ist die Summe für Fläche und Ertrag zu ziehen und zu ermitteln, welcher Material- und Geldertrag im Durchschnitt auf die Einheit der durchforsteten Fläche entfällt.

Endlich ist ein Vergleich der zur Durchforstung angesetzten mit der wirklich durchforsteten Fläche zu geben. Bei wesentlichen Differenzen sind die Gründe namhaft zu machen, welche dies erklären.

Eine weiter gehende Feinheit für hochstehende Wirthschaft könnte unser Schema dadurch erhalten, daß man die Gelderträge nicht blos summarisch, sondern getrennt nach den einzelnen Sortimenten einträgt.

Die bei jeder 10jährigen Revision unentbehrlichen, taxatorischen Arbeiten zum Zwecke neuer Bestandsbeschreibung geben Aufschluß darüber, ob im Sinne rationeller Bestandspflege die Durchforstungen entsprechend, ob sie zu stark oder zu schwach ausgeführt wurden.

Anmerkung. Wir weisen diese Tabelle über Durchforstungen den Revisionsarbeiten zu. Gewiß ließe es sich auch rechtfertigen, dieselbe als besondere Abtheilung dem Wirthschaftsbuche einzuverleiben. In Sachsen wird sie neuerdings nicht mehr, dafür aber eine Haupttabelle über die gesammten Zwischennutzungen angefertigt (s. S. 483).

§ 157.

Betrachtung der übrigen Zwischennutzungen.

Theils nach dem vorliegenden Wirthschaftsplane mit seinen Ausführungsnotizen, theils nach dem Wirthschaftsbuche läßt sich beurtheilen, ob die Bestimmungen über Läuterungshiebe, Räumung von Waldrechtern und dergleichen befolgt wurden, beziehungsweise befolgt werden konnten, ferner: welchen Betrag die zufälligen Erträge erreichten. Die neue Taxation des Revieres giebt Aufschluß darüber, ob die betreffenden Ausführungen entsprechende waren oder nicht.

In Sachsen legt man seit 1878 eine „Zwischennutzungstabelle“ in nachstehender Form den Revisionsarbeiten bei:

Größe der Holzbodenfläche.	Im Jahre.	Die Zwischennutzung betrug: Derbholz. überhaupt.	Derbholz. davon Laubholz.	Reisig. überhaupt.	Reisig. davon Laubholz.	Gesammtmasse. überhaupt.	Gesammtmasse. davon Laubholz.	gemeinjährig. Derbholz. überhaupt.	gemeinjährig. Derbholz. davon Laubholz.	gemeinjährig. Gesammtmasse. überhaupt.	gemeinjährig. Gesammtmasse. davon Laubholz.	gemeinjährig. Gesammtmasse. f. 1 ha der Holzbodenfläche.	Dieselbe zerfällt in: Durchforstung. Größe der durchforsteten Fläche.	Durchforstung. überhaupt.	Durchforstung. f. 1 ha der Holzbodenfläche.	Läuterung, Räumung u. dergl. überhaupt.	Zufällige Nutzung. überhaupt.	Zufällige Nutzung. f. 1 ha der Holzbodenfläche.	Bemerkungen.
ha		Festmeter.											ha	Festmeter.					
102,50	1871	84,46	3,00	9,05	1,65	93,51	4,65						7,00	86,06	12,29	7,45	—	—	
102,50	1872	38,23	1,30	10,30	1,70	48,53	3,00						4,30	42,68	9,93	5,85	—	—	
102,50	1873	18,20	0,75	5,10	1,60	23,30	2,35	74,84	2,21	89,07	3,74	0,87	1,75	21,80	12,46	1,50	—	—	
102,50	1874	154,24	1,00	31,50	0,50	185,74	1,50						14,75	181,74	12,32	1,50	2,50	0,02	
102,50	1875	79,08	5,00	15,20	2,20	94,28	7,20						6,00	83,78	13,96	5,20	5,30	0,05	

Vorstehende Tabelle umfaßt für unser Rechnungsbeispiel das erste Jahrfünft. Am Schlusse des zweiten Jahrfünftes wird abermals für die Rubrik „gemeinjährig" der fünfjährige Durchschnitt gezogen, außerdem aber die Summe für das ganze Jahrzehnt und der hieraus berechnete zehnjährige Durchschnitt (der Uebersichtlichkeit wegen mit rother Tinte) zugeschrieben. Diese Zwischennutzungstabelle ist daher eine nothwendige Ergänzung der Abnutzungstabelle (s. S. 257), und werden, soweit es möglich ist, auch die Resultate früherer Jahrfünfte zugefügt, um den Durchschnitt aus einer längeren Reihe von Jahren zu gewinnen.*)

Form und Inhalt solcher tabellarischer Uebersichten müssen sich übrigens den localen und zeitlichen Wirthschaftsverhältnissen anpassen. Gewisse wirthschaftliche Maßregeln können von so hervorragender Wichtigkeit sein, daß es wünschenswerth ist, bei den Revisionen lieber ähnliche Specialübersichten aufzustellen, wie wir sie für die Durchforstungen empfohlen haben. So können z. B. zeit- oder ortsweise die Läuterungen von ganz besonderer Bedeutung werden, wie Aushiebe von Laubholz-Ausschlägen aus den Nadelholzkulturen, welche mitunter Gelderträge (Besenreisig) gewähren, mitunter aber nur Kosten verursachen. Ebenso können die „zufälligen Erträge" besondere Zusammenstellungen wünschenswerth machen, wenn sie in außerordentlicher Höhe durch gewisse Ursachen bedingt erfolgen, z. B. Käferfraß, außergewöhnliche Wind- oder Schneebrüche u. s. w. Bei einem regelmäßigen, gewöhnlichen Verlaufe der Wirthschaft genügt dagegen eine summarische Angabe der zufälligen Erträge, um für den neuen Plan Anhaltspunkte über den Betrag dieses Theiles der Zwischennutzungen zu gewinnen.

§ 158.

Die Nebennutzungen.

Bei irgend erheblicher Bedeutung des Nebennutzungs-Betriebes enthält der Wirthschaftsplan darüber Bestimmungen, in welcher Weise derselbe zu handhaben sei. Es sind z. B. gewisse Hiebsorte für den Waldfeldbau, andere für die Harznutzung bestimmt, die Streugewinnung, als Servitut oder freie Nutzung wurde in gewisse Grenzen gebannt u. s. w. Bezüglich aller solcher Bestimmungen hat die Revision zu er-

*) Beispielsweise geben die „Vorarbeiten zur Taxations-Revision über die 5, bez. 10 Jahre $18^{79}/_{83}$ und $18^{74}/_{83}$ für das 1174 *ha* Holzboden umfassende Königsteiner Revier den Betrag der Zwischennutzungen während der 30 Jahre $18^{54}/_{83}$ mit 33085 *fm*, gemeinjährig sonach mit 1103 *fm* oder für 1 *ha* der Holzbodenfläche mit 0,94 *fm* an.

mitteln, ob sie eingehalten wurden oder nicht, letzteren Falles zu untersuchen, welche Ursachen etwaige Abweichungen bedingten.

In Sachsen finden die Nebennutzungen eine summarische Berücksichtigung bei Zusammenstellung der Unterlagen für die Berechnung des Waldkapitales.

§ 159.

Forstverbesserungen.

a) Kulturbetrieb.

Die dem Kulturplane beigefügten Notizen über die Ausführung, sowie die weiteren von der Verwaltung zu führenden Kulturrechnungen geben die Unterlagen an die Hand, um zu ermitteln, ob die planmäßig angesetzte Fläche wirklich kultivirt worden ist, ob die Kulturen außer dem Plane, welche sich während des verflossenen Wirthschaftszeitraumes nothwendig machten (Vorhauungsflächen, Ausbesserungen ꝛc.) ausgeführt wurden, endlich welchen Aufwand die Kulturen erforderten. Diese Angaben sind übersichtlich geordnet zusammenzustellen, dabei vorkommenden Falles die Gründe anzugeben, welche das Verbleiben von Kulturresten veranlaßten.

Ueber die Qualität der ausgeführten Kulturen kann erst die neue Taxation des Revieres Auskunft geben. Ebenso kann erst nach Vollendung dieser Arbeit berechnet werden, was ein Hektar in Bestand zu bringen kostete, da die in Fläche ausgedrückte Ausbesserungs-Bedürftigkeit der wirklich kultivirten Fläche von dieser in Abzug gebracht werden muß.

Gesetzt den Fall, es wären z. B. im vergangenen Jahrzehnt auf einem Reviere 200 *ha* kultivirt, dafür 5500 *fl* ausgegeben worden; bei der neuen Taxation stellte sich nun heraus, daß in Folge Rüsselkäferfraßes oder anderer Unglücksfälle auf der kultivirten Fläche noch 40 *ha* Ausbesserungen nöthig seien, so würde 1 *ha* in Bestand zu bringen nicht $\frac{5500}{200} = 27{,}5$ *fl* kosten, sondern $\frac{5500}{200 - 40} = 34{,}38$ *fl*.*)

*) Es ist uns wiederholt begegnet, in manchen Forstwirthschaften scheinbar sehr billige Kulturen zu finden, weil man falsch rechnet. Nicht nur wird die hier gegebene Rücksicht oft außer Acht gelassen, sondern sogar wiederholte Ausbesserungen werden oft ganz falsch behandelt. Man liest z. B.: im Jahre oder Jahrzehnte wurden kultivirt 150 *ha* Blößen und Verjüngungen, 50 *ha* Ausbesserungen, der Aufwand betrug 5000 *fl*, folglich kostet 1 *ha* 25 *fl*. Das ist aber grundfalsch, sobald unter den 50 *ha* Ausbesserungen wiederholte Kulturen auf derselben Fläche der 150 *ha* Blößen und Verjüngungen enthalten sind. Wären von den Ausbesserungen z. B. nur 10 *ha* älteren Kulturen angehörig, 40 *ha* aber Wiederholungen, so sind thatsächlich nur 160 *ha* kultivirt worden, und 1 *ha* kostet nicht 25 *fl*, sondern $\frac{5000}{160} = 31{,}25$ *fl*.

b) Entwässerungen.

Entweder wurden über die nothwendigen Entwässerungen nur Notizen dem speciellen Kulturplane beigefügt, oder es wurde, wie wir Seite 448 andeuteten, ein besonderer Entwässerungsplan aufgestellt. In beiden Fällen hat die Revision die Frage zu erledigen, was in dieser Beziehung geschehen sei, ferner zu untersuchen, ob und welche Gründe etwaige Abweichungen vom Plane rechtfertigen.

c) Wegebau.

Für den Entwurf und die Ausführung des Schneisennetzes betonten wir (§ 111) die Nothwendigkeit eines vorausgehenden, allgemeinen Wegebauplanes. Der Revision fällt auch hier die Aufgabe zu, zu untersuchen, ob der Wegebau die nöthige Pflege und Beachtung im Sinne des gegebenen Planes, sowie im Geiste einer rationellen Wirthschaft überhaupt fand.

2. Untersuchungen darüber, wie sich die Bestimmungen des Planes bewährt haben.

§ 160.

Vergleichung des Ertrages mit der Schätzung einzelner Bestände.

Diese Vergleichung dient hauptsächlich dazu, zu ermitteln, ob die erfolgten Abtriebsnutzungen der planmäßig zum Hiebe gesetzten Bestände mit der Schätzung übereinstimmen oder ob sich ein Mehr- oder Minderertrag herausstellt, welcher Differenzen des Hiebssatzes mit der Nutzung überhaupt erklärt.

Genau können allerdings nur die durchgeschlagenen Orte verglichen werden. Die vollständigen Unterlagen hierzu giebt die Abtheilung B des Wirthschaftsbuches. Diese Abtheilung hat man für den Zweck der Revision nur zu summiren, um ein Durchschnittsresultat zu gewinnen. Einer besonderen Tabelle bedarf es nicht.

Um übrigens das Resultat möglichst reichhaltig zu gestalten, ist es gestattet, bei der Revision auch solche Orte, von denen nur ein sehr kleiner Rest stehen geblieben, der Abtheilung B zuzufügen, d. h. mit zum Vergleiche zu ziehen. Selbstverständlich muß in diesem Falle von dem geschätzten Ertrage ein dem Hiebsrest entsprechender Antheil in Abzug gebracht werden. In der Rubrik „Bemerkungen" der genannten Abtheilung ist die nöthige Erläuterung dazu zu geben.

§ 161.

Die Zwischennutzungen.

Die im Wirthschaftsbuche, Abtheilung C, niedergelegten Notizen sowie die in den vorhergehenden, betreffenden Paragraphen vorgeschrie-

benen Zusammenstellungen und Untersuchungen geben in Verbindung mit der neuen Taxation des Revieres Material genug an die Hand, um den vor zehn Jahren gegebenen Hiebssatz der Zwischennutzungen hinsichtlich seiner annähernden Richtigkeit zu prüfen. Diese Prüfung ist namentlich deshalb nothwendig, um aus der Beantwortung der Frage, wie sich die betreffenden Bestimmungen des abgelaufenen Planes bewährt haben, Unterlagen für den neuen Ansatz der Zwischennutzungen zu gewinnen.

§ 162.

Die Hiebsfolge.

Bekanntlich legen wir auf die Herstellung einer den Localverhältnissen möglichst entsprechenden, geordneten Hiebsfolge ein sehr großes Gewicht, weil durch dieselbe eine nach allen Rücksichten rationelle Wirthschaft wesentlich mit begründet wird. In manchen Waldungen, z. B. in den Kiefernwaldungen ausgedehnter Ebenen, im Niederwalde u. s. w. vermag wohl die erste Forsteinrichtung immer das Richtige zu treffen; es würden in solchen Fällen nur dann Aenderungen der Hiebsordnung einzutreten haben, wenn sie durch Aenderungen des Wegenetzes u. dgl. bedingt werden. Anders ist es unter den oft recht schwierigen Verhältnissen der Gebirgs-, namentlich der Fichtenwälder. Hier kommen Fälle vor, wo der aufrichtig sein wollende Forsteinrichter bekennen muß, daß erst die künftige Erfahrung lehren könne, ob er den rechten Weg eingeschlagen habe oder nicht. Hier tritt namentlich an die ersten Revisionen als eine der wichtigsten die Aufgabe heran, die Frage darnach zu beantworten, wie sich die Bestimmungen der Hiebsfolge bewährt haben.

Durch das Schneisennetz ist zwar ein Rahmen gegeben, innerhalb dessen sich der Gang des Hiebes zu bewegen hat, allein dort, wo sich die früheren Bestimmungen entschieden als irrthümliche kennzeichnen, müssen Aenderungen getroffen werden, selbst wenn dieselben Abänderungen einzelner Theile des Schneisennetzes unvermeidlich machen sollten, was übrigens durchaus nicht immer der Fall ist.

Selbstverständlich können solche Aenderungen auch in diesen Wäldern durch Aenderungen der Absatz- und Transportverhältnisse nothwendiger Weise bedingt werden.

§ 163.

Die Nebennutzungen.

Enthält der abgelaufene Wirthschaftsplan Bestimmungen über einflußreiche Nebennutzungen (z. B. Waldfeldbau, Harznutzung, Weide 2c.),

so geben die Resultate des abgeschlossenen Jahrzehntes den besten Prüfstein dafür, ob diese Bestimmungen wirthschaftlich entsprechende waren oder nicht. Bei jeder Revision sind Ermittelungen anzustellen über das Verhältniß des Reinertrages solcher Nutzungen zu dem Schaden, den sie möglicher Weise der Wirthschaft durch Erschöpfung des Bodens, Benachtheiligung der Kulturen, Verschlechterung der Holzqualität u. s. w. bringen.

Die Resultate dieser Untersuchungen werden maßgebend dafür, ob eine Aenderung der früheren Bestimmungen vorzunehmen sei, oder ob diese in Kraft bleiben sollen.

§ 164.

Forstverbesserungen.

Soweit der Wirthschaftsplan allgemeine und specielle Bestimmungen über die Forstverbesserungen, also über Kulturbetrieb, Entwässerungen und Wegebau enthält, sind dieselben auf Grund der während des abgelaufenen Wirthschaftszeitraumes gewonnenen Erfahrungen bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit zu prüfen. Namentlich ist es nicht selten, daß bestimmte Vorschriften über die Wahl der anzubauenden Holzarten, über die der Kulturmethode überhaupt, oder auch nur für einzelne Fälle gegeben wurden.

Ist dies geschehen, so erwächst hierdurch der Revision die weitere Aufgabe, zu untersuchen, ob diese Bestimmungen zweckmäßige gewesen seien oder nicht. — Besonderer Beispiele hierzu bedarf es nicht.

3 Aufstellung des neuen Planes.

§ 165.

Allgemeines.

Die Aufstellung des neuen Wirthschaftsplanes, keineswegs blos die Berichtigung oder Ergänzung des alten, abgelaufenen, bildet die Hauptaufgabe der zehnjährigen Revisionen. Streng genommen haben die in den §§ 154 bis 164 vorgeschriebenen Untersuchungen und Zusammenstellungen, sowie das Wirthschaftsbuch, hauptsächlich mit den Zweck, die Aufstellung des neuen Planes zu erleichtern, nämlich eine der localen Erfahrung zu entnehmende Basis für diesen Plan zu gewinnen.

Wie für jede neue Einrichtung und Ertragsregelung sind auch bei den Revisionen geometrische und taxatorische Vorarbeiten zu erledigen, ehe zur Feststellung des neuen Planes geschritten werden kann. Bezüglich der ersteren ist jedoch zu bemerken, daß dieselben in der Regel

viel weniger Zeit und Kosten in Anspruch nehmen, weil die Resultate der ersten Vermessung und Aufnahme, sowie die der Nachträge vorliegen und nur Ergänzungen nöthig machen.

§ 166.

Die geometrischen Vorarbeiten bei den Revisionen.

Diese Arbeiten haben den Zweck, das ganze Vermessungswerk in Karten und Schriften auf den Befund am Schlusse des letzten Jahres des abgelaufenen Wirthschaftszeitraumes zu bringen. Ihr Endresultat finden dieselben erstens in den Angaben der Größen aller einzelnen Holz- und Nichtholzbodenflächen, wie solche zur Aufstellung eines neuen „Flächen- und Bestandsregisters“ (§ 137) gebraucht werden; zweitens in der vollständigen Richtigstellung, beziehungsweise Erneuerung der Karten.

Wie bei neuen Forsteinrichtungen müssen sonach die geometrischen mit den taxatorischen Arbeiten Hand in Hand gehen, zum Theil müssen letztere sogar vorausgehen, z. B. wo es sich um vorzunehmende Aenderungen einzelner Bestandsgrenzen, des Schneisennetzes und dergleichen handelt.

Als erste Unterlage dient den geometrischen Arbeiten das „Nachtragsbuch“ (§ 143). Aus diesem, welches den speciellen Nachweis über alle in jedem einzelnen Jahre vorgekommenen Flächenveränderungen enthält, ist die sogenannte „Flächen-Aufstellung“ zu fertigen, welche denselben Nachweis für den ganzen abgelaufenen Wirthschaftszeitraum liefert.

Zur Erläuterung diene nachstehendes Schema, zu dessen Ausfüllung wir beliebige Angaben wählen, da wir in dem kleinen Beispiele für die Ertragsregelung Flächenveränderungen der Einfachheit wegen vermeiden wollten.

Die zweite Unterlage geben die im Wirthschaftsbuche verzeichneten Schlagflächen, eine dritte die erfolgten Nachträge auf den Specialkarten, die vierte endlich die taxatorischen Vorarbeiten, insoweit durch dieselben Flächenveränderungen bedingt werden.

Mit Hilfe der Flächenaufstellung und der zuletzt genannten Unterlagen werden die Größen aller einzelnen Holz- und Nichtholzbodenflächen, welche Veränderungen erlitten, neu bestimmt. Erstere werden zunächst in das Revisionsmanual (§ 168) eingetragen, über die Nichtholzbodenflächen wird ein besonderes Verzeichniß gefertigt.

Holzboden.

Bezeichnung.	In den Jahren 18 . . . verminderte sich ha	a	vermehrte sich ha	a	Bemerkungen.
14 a.	—	—	1	20	Durch Ankauf 1870 und im Jahre 1872 erfolgte Bepflanzung der früher zum Gute N. gehörigen Wiese.
15 b.	—	—	—	55	
25 b.	—	75	—	—	Durch Verkauf an den Gutsbesitzer N. 1870.
c.	—	15	—	—	
30 f.	—	30	—	—	Wurden zu einem Holzlagerplatze (lit. x) verwendet.
40 a.	—	10	—	—	Durch die Fortsetzung des Baues des 9 *m* breiten A-Weges 1872.
b.	—	5	—	—	
41 c.	—	12	—	—	
	1	47	1	75	
			1	47	Verminderung.
			—	28	Vermehrung des Holzbodens.

Nichtholzboden.

Bezeichnung.	In den Jahren 18 . . . verminderte sich ha	a	vermehrte sich ha	a	Bemerkungen.
lit. x.	—	—	—	30	Neu angelegter Lagerplatz; von 30f.
A=Weg	—	—	—	27	Von 40ab u. 41c. Fortsetzung des Baues 1872 (9 *m* breit).
lit. o.	—	70	—	—	Verkauf der Wiese an den Gutsbesitzer N. 1873.
	—	70	—	57	
			—	70	Verminderung.
			—	13	Verminderung des Nichtholzbodens.
			—	28	Vermehrung des Holzbodens.
			—	15	Vermehrung der Gesammtfläche.
					Die Größe des Revieres beträgt am Schlusse des Jahres 18 . . . . *ha* . . . *a* und zwar . . . . *ha* . . . *a* Holzboden, ... „ . . . „ Nichtholzboden.
					S. w. o.

Bezüglich der Specialkarten finden die Nachtragsarbeiten und die geometrischen Arbeiten bei der Revision dadurch ihren Abschluß, daß alle farbig sein sollenden Linien, welche von dem Nachträger vorläufig oft nur mit Bleistift eingezeichnet wurden (z. B. Wege rc.), mit den entsprechenden Farben angelegt werden. Ferner werden die letzten Schlaglinien in jenen Beständen, welche nur theilweise zum Abtriebe gelangten, mit grüner Deckfarbe ausgezogen; die Grenzlinie zwischen der Blöße und der bereits kultivirten Fläche in einer und derselben Unterabtheilung ist schwarz zu punktiren. (Dieses Verfahren hat sich wenigstens in Sachsen durch langjährige Erfahrung sehr gut bewährt.) Endlich sind dort, wo Abänderungen der Bezeichnungen erfolgen mußten, dieselben vorzunehmen.

Wo es irgend thunlich, sind jedoch Aenderungen der Bestandsbezeichnungen zu vermeiden, weil dadurch alle historischen Nachweise des Wirthschaftsbuches u. s. w. für die einzelnen Bestände verloren gehen. Wohl kann es oft zweckmäßig erscheinen, frühere Bestandstrennungen fallen zu lassen oder auch neue zu bilden, wodurch die Buchstabenfolge gestört wird. Letzterer aber das Opfer durchgreifender Aenderungen zu bringen, halten wir für ganz ungerechtfertigt. — Wenn z. B. zwei Bestände, a und b, ersterer ein Buchen-, letzterer ein Fichtenort, gleichzeitig abgetrieben wurden, und es findet sich nun an Stelle beider eine gleichmäßig beschaffene Fichtenpflanzung, so kann freilich ein Buchstabe entfallen, besser ist es aber dann, denselben der betreffenden Abtheilung künftig ganz fehlen zu lassen, als die Buchstabenfolge durch weitere Aenderungen wieder herzustellen. Auch ist hier sehr zu beachten, daß z. B. scharf ausgesprochene Unterschiede in der Bonität der abgetriebenen, alten Bestände zwar im jungen, neu begründeten Bestande anfänglich verschwunden sein können, später aber wieder hervortreten, insoweit äußerlich vielleicht kaum bemerkbare Unterschiede der Standortsbonität das frühere Bonitätsverhältniß der Bestände bedingten. — Ist ein Hiebsort n nur theilweise geschlagen, so daß sich auf der Fläche n nunmehr dreierlei Bestandsformen, nämlich der alte Rest, eine Blöße und jüngste Altersklasse finden, so ist immerhin die frühere Bezeichnung n beizubehalten.

Auf der Bestandskarte werden Aenderungen nicht nachgebracht, sondern dieselbe ist bei jeder Revision vollständig neu zu zeichnen, weshalb es sich namentlich für diese Karte empfiehlt, alle voraussichtlich wenig Veränderungen unterliegende Zeichnung und Schrift lithographiren zu lassen.

Terrain-, Boden- und Netzkarte werden soweit berichtigt, als es stattgehabte Aenderungen (z. B. An- und Verkäufe u. s. w.) fordern.

Die Ergänzung und Berichtigung des Grenzregisters ist selbstverständlich, sobald sie nicht bereits vor der Revision bei jeder einzelnen Grenzveränderung stattfand.

§ 167.

Die taxatorischen Vorarbeiten bei den Revisionen.

Die Aufgabe dieser Arbeiten ist bei den Revisionen genau dieselbe, wie bei den neuen Einrichtungen. Es handelt sich daher um die Standorts- und Bestandsverhältnisse, sowie um die bisherigen Kosten und Erträge, endlich um die allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse. Ihr Endresultat finden diese Arbeiten in der Aufstellung der Tabellen über Standortsklassen, Alters- und Bonitätsklassen, sowie über die bisherige Abnutzung (zu vergl. die §§ 101 bis 104); ferner in den Unterlagen, welche sie den geometrischen Arbeiten für die neuen Flächenberechnungen und für die Berichtigung der Karten, namentlich auch für die Herstellung der neuen Bestandskarte, liefern.

a) Standortsverhältnisse.

Insoweit diese unveränderlicher Natur sind oder überhaupt keine Veränderungen erlitten haben, bedarf es höchstens berichtigender Ermittelungen gelegentlich der Revision. Gebirgsart, Klima, Neigung der Hänge bleiben dieselben.

Durch Unglücksfälle (z. B. Waldbrand) kann der Standort im Einzelnen oft wesentlich verschlechtert werden, umgekehrt können durch gute Pflege erhebliche Verbesserungen eintreten, z. B. durch Beseitigung der Streunutzung, durch Entwässerungen, durch die Folgen des Anbaues verangerter Kahlflächen u. s. w.

Diese Umstände bedingen bei jeder Revision eine neue Standortsbonitirung, welche sich von der früheren nur dadurch unterscheidet, daß sie in Folge der zu Gebote stehenden Unterlagen leichter auszuführen ist, namentlich weil in den meisten Fällen die nöthigen Aenderungen oder Berichtigungen nur mehr oder weniger unerhebliche Ausdehnung haben.

Bezüglich der speciellen Ausführung können wir daher hier auf die §§ 54 bis 57 verweisen.

b) Bestandsverhältnisse.

Die stetige Veränderlichkeit aller Bestandsverhältnisse bedingt für jede Revision vollständig neue Abschätzung aller Bestände. Diese unterscheidet sich von der bei ganz neuen Forsteinrichtungen einzig

und allein dadurch, daß sie auf Grund der mittelst Buch und Rechnung gewonnenen localen Erfahrungen wesentlich an Sicherheit gewinnt. Die §§ 66 bis 76, welche von der „Bestandsbeschreibung" handeln, haben volle Giltigkeit auch für die bei den Hauptrevisionen auszuführenden, betreffenden Arbeiten.

c) Bisherige Kosten und Erträge.

Ein gut geführtes Wirthschaftsbuch vermag die hier in Betracht kommenden Ermittelungen außerordentlich zu erleichtern und weit sicherere Resultate zu gewähren, als man oft bei neuen Einrichtungsarbeiten zu gewinnen im Stande ist. Es handelt sich um alle in den §§ 79 bis 84 speciell angegebenen Gegenstände, endlich auch um die abermalige Berechnung des Waldkapitales.

Sehr zu empfehlen ist eine Zusammenstellung der einzelnen, abgetriebenen Bestände mit Material- und Geldertrag. (Zu vgl. Anm zu § 146.)

d) Allgemeine und äußere Forstverhältnisse.

Diese werden oftmals keine Veränderung erlitten haben, bedürfen dann auch keiner besonderen Erörterung. Oft ist jedoch auch das Gegentheil der Fall.

Durch Kauf, Verkauf oder Tausch können Grenzveränderungen eingetreten sein. Die Gerichts- oder Verwaltungsbezirke sind andere geworden. Für die Geschichte des Forstes können hervorragende Ereignisse Bedeutung erlangt haben (z. B. besondere ungewöhnliche Unglücksfälle, wie der Windbruch von 1868 u. s. w.). Die Eigenthumsverhältnisse ändern sich oft wesentlich durch Wechsel der Besitzer, Ablösungen 2c. Der allgemein wirthschaftliche Zustand der Gegend wird nicht selten innerhalb eines Jahrzehntes ein anderer; aufblühende Industrie fördert den Absatz, erschwert die Gewinnung von Arbeitern; neue Eisenbahnen erweitern den Holzmarkt, bringen jedoch auch Concurrenz; gewisse Forstfrevel verschwinden, andere treten an deren Stelle u. s. w. — Kurz Alles, was wir in den betreffenden §§ 85 bis 90 angedeutet haben, erfordert die Beachtung der Revision, dies um so mehr, je mehr Einfluß etwaige Veränderungen auf die Waldwirthschaft nehmen.

§ 168.

Die für die Revisionsarbeiten nöthigen Manuale.

Diese Manuale bilden die taxatorische, schriftliche Grundlage für die gesammten Revisionsarbeiten, also für die Beurtheilung der Vergangenheit, sowie für Aufstellung des neuen Planes mit allen seinen Tabellen.

1. Zusammenstellung der Schlagflächen, sowie der Abtriebs- und Zwischennutzungs-Erträge für das Jahrfünft 18....., beziehentlich Jahrzehnt 18.....

Diese Zusammenstellung wird mit Hilfe des alten Wirthschaftsplanes und des Wirthschaftsbuches gefertigt.

a) Für die Abtriebsnutzungen ist in Sachsen folgende Form üblich:

Bezeichnung.	Jahr.	Größe.		Ertrag.		Hiebsreste.				Bemerkungen.
						Bezeichnung.	Schätzung pro *ha*	Größe		
		ha	*a*	*fm*	pro *ha*			*ha*	*a*	

Die Zusammenstellung erfolgt in diesem Manuale einfach nach der Numerfolge der Abtheilungen. Sie ist die beste Controle der Richtigkeit der vom Nachträger in dem Wirthschaftsbuche bewirkten Einträge der Flächenabtriebe und Abtriebsnutzungen. Ihre Resultate geben eine treffliche Grundlage für die Einschätzung eines großen Theiles der neuen Hiebsorte.

In der Rubrik „Bemerkungen" wird Alles kurz bemerkt, was von Wichtigkeit erscheint, z. B. namentlich:

Welche Bestände oder Bestandstheile durch Beschluß gelegentlich der fünfjährigen Revision aus den Hauungen austraten, welche hinzu kamen.

Welche Flächenabtriebe und Massennutzungen als „Vorhauungen" zu betrachten sind, welche Gründe diese Vorhauungen veranlaßten.

Welche Orte „durchgeschlagen" sind und zur Vergleichung gelangen können.

Ob und welche Correcturen der Schlagflächen vielleicht nöthig wurden u. s. w.

Angeschlossen ist ein specieller Auszug sämmtlicher „Vorhauungen", getrennt nach den beiden verflossenen Jahrfünften.

Ferner ist zugefügt die Zusammenstellung der Flächenabtriebe nach Bestandsbonitäten, ebenfalls getrennt nach beiden Jahrfünften.

b) Für die Zwischennutzungen ist ein bestimmtes Formular nicht vorgeschrieben.

Sie werden aus dem Wirthschaftsbuche getrennt nach den drei

Kategorien: 1. Durchforstungen, 2. Läuterungen (Räumungen, Aufastungen rc.), 3. Zufällige Nutzungen übersichtlich zusammengestellt, so daß das Manual die Unterlage für die im § 157 erwähnte Zwischennutzungstabelle giebt.

2. Das Kulturmanual.

Aus den von der Verwaltung geführten Kulturrechnungen und mit Hilfe des Wirthschaftsplanes werden die im letztvergangenen Jahrfünft ausgeführten Kulturen in Sachsen nach folgendem Schema zusammengestellt:

Bezeichnung.	Jahr des Anbaues.	Angebaute Holzart.	Saat oder Pflanzung.	Neubau oder Ausbesserung.	Flächen nach den Angaben der Verwaltung.			Flächen nach dem Wirthschaftsbuche.			
					ha	a	Bemerkungen.	Bezeichnung.	ha	a	Jahr.

Diese Rubriken füllen die linke Seite des in Quartform zu führenden Manuales aus. Die ganze gegenüberliegende rechte Seite ist bestimmt für „Notizen über die stattgehabte Ausführung". Letztere können zum Theil schon im Zimmer gegeben werden, soweit sie z. B. die Flächengrößen betreffen, zum Theil sind sie erst bei und nach erfolgter Besichtigung der Kulturen im Walde zuzufügen.

Angefügt werden diesem Manuale noch Angaben über Saat- und Pflanzkämpe, über Kosten u. s. w.

Ferner sind noch angeschlossen Zusammenstellungen der anderen „Forstverbesserungen", nämlich der Wegebaue und Entwässerungen.

3. Das Revisionsmanual.

Dieses Manual tritt bei Anfertigung der Revisions-Vorarbeiten an Stelle des Taxationsmanuales für neue Forsteinrichtungen. Wir empfehlen deshalb auch für die Revision die von uns im § 100 gegebene Form, da es sich ja hier ebenfalls um vollständig neue Taxirung des Revieres handelt.

Die Größe der Bestände, welche Veränderungen erlitten, liefern die geometrischen Vorarbeiten (§ 166); die unveränderten Flächen können ohne Weiteres aus dem früheren Flächen- und Bestandsregister eingetragen werden. Für die Ausfüllung der übrigen Theile des Manuales ergeben die taxatorischen Arbeiten (§ 167) und die hier unter 1 und 2 erwähnten Manuale das nöthige Material.

Am Schlusse des Revisionsmanuales sind stets einige nicht mit Rubriken versehene Seiten beizufügen, auf welche ganz kurz alle jene Notizen niederzulegen sind, welche bezüglich der bisherigen Kosten und Erträge, der allgemeinen und äußeren Forstverhältnisse Erwähnung verdienen oder noch anderweite Erörterungen nöthig machen. Es handelt sich hierbei oft um Dinge, welche erst nach Vollendung der geometrischen und taxatorischen Arbeiten im Walde nachträglich zur Erledigung gebracht werden können; betreffende Notizen schützen solchen Falles am besten vor dem Vergessen.

Die in Sachsen übliche Form des Revisionsmanuales ist eine andere, und zwar folgende:

Bezeichnung.	Größe.		Holzarten.	Frühere		Jetzige		Schätzung nach *fm* pro *ha*.		Ausbesserungsbedürftigkeit.	
	ha	*a*		Altersklasse.	Bonitätsklasse.	Altersklasse.	Bonitätsklasse.	Laubholz.	Nadelholz.	*ha*	*a*

Dieser linken Seite des in Quartformat zu führenden Manuales steht rechts eine ganze Seite für „Notizen" gegenüber.

§ 169.

Der Wirthschaftsplan.

Als hauptsächlichstes Endresultat der Revision ist der neue, in der Regel abermals für 10 Jahre geltende Wirthschaftsplan zu betrachten.*)

---

*) Wie bereits früher erwähnt, lassen wir jenen Theil der Revisionsarbeiten hier entweder ganz unberücksichtigt oder deuten ihn nur an, welcher nicht unmittelbar mit der Forsteinrichtung und Ertragsregelung zusammenhängt. In Sachsen handelt es sich hierbei noch um verschiedene Erörterungen, welche jedoch mehr oder weniger den Charakter einer Revision der Thätigkeit der Revierverwaltung an sich tragen, also nicht hierher gehören.

Ferner sei noch hervorgehoben, daß in Sachsen sämmtliche Resultate der Revisionsarbeiten, welche theils die Untersuchungen über die Vergangenheit betreffen, theils als Unterlagen für den neuen Plan dienen, als sogenannte „Vorarbeiten zur Taxations-Revision" mit entsprechendem Text in einem Actenstücke vereinigt und der eigentlichen Revisionscommission vorgelegt werden, an deren Spitze der oberste Forstbeamte (Referent im Ministerium) steht. Letzteres ist natürlich dort nicht nothwendig, wo andere Verhältnisse einen anderen Geschäftsgang bedingen, jedenfalls ist es aber überall zu empfehlen, alle schriftlichen Unterlagen und Resultate der betreffenden Arbeiten in geordnetem Actenstücke der Zukunft aufzubewahren.

Dieser unterscheidet sich von dem bei der ersten Einrichtung entworfenen Plane durch die Hinweglassung der allgemeinen Beschreibung und eventuell dadurch, daß er die Hauungen stets nur für den nächsten Wirthschaftszeitraum enthält, während es beim ursprünglichen Plane dann wünschenswerth sein konnte, einen längeren, künftigen Zeitraum specieller in das Auge zu fassen, wenn es an brauchbaren Unterlagen aus der Vergangenheit fehlte. Wir können uns daher unter Bezugnahme auf das früher Gesagte hier mit folgenden Andeutungen begnügen.

An die Stelle der „Allgemeinen Beschreibung" (§ 136) treten als Einleitung die sogenannten „Vorbemerkungen" zu dem Wirthschaftsplane. Diese können bezüglich des forstlichen Thatbestandes und der Waldeintheilung in so weit auf die früher gegebene „Allgemeine Beschreibung" verweisen, als nicht Aenderungen erfolgt sind. Letztere sind jedenfalls hervorzuheben. Auf alle Fälle sind Angaben über Flächengröße des Holz- und Nichtholzbodens, über Standorts- und Bestandsverhältnisse, sowie über die bisherigen Massen- und Gelderträge in diese Vorbemerkungen aufzunehmen. — Als Beilagen werden, wie im ersten Plane angefügt: Die Standortsklassentabelle (§ 103), die zur Bonitirung benutzte Erfahrungstafel, die Klassenübersicht*) (§ 102), die Abnutzungstabelle (§ 104). Letztere zwei Beilagen enthalten, wie schon erwähnt, den früheren Befund, gewinnen mit der Zeit an Werth, wenn sie längere Zeiträume, mehrere Jahrzehnte umfassen.

Das Kapitel über die Ertragsbestimmung unterscheidet sich formell von dem des ersten Planes nicht, sachlich jedoch dadurch, daß für die Wahl der Umtriebszeit und die Ermittelung des Hiebssatzes von Revision zu Revision brauchbarere Erfahrungen gewonnen werden. Wie in der „Allgemeinen Beschreibung" sind auch in den „Vorbemerkungen" nur die Hauptresultate, die Ergebnisse der speciellen Untersuchungen anzugeben, die ausführliche Mittheilung der letzteren selbst ist in eine besondere Beilage „Begründung des Hiebssatzes" zu verweisen.

Das Kapitel über die künftige Waldbehandlung ist formell in derselben oder wenigstens in ähnlicher Weise zu fassen, wie es der erste Wirthschaftsplan enthält. Auch hier ist zu beachten, daß mit jeder weiteren Revision die allmälig gewonnenen, localen Erfahrungen reichlicher werden und dem Wirthschaftsplane größere Sicherheit verschaffen.

---

*) Die Klassentabelle wird nicht dem Wirthschaftsplane, sondern dem Actenstücke beigeheftet, welches die durch die Revisionsarbeiten gewonnenen Unterlagen umfaßt.

Das Flächen- und Bestandsregister, der specielle Hauungsplan und der Kulturplan werden für den neuen Wirthschaftsplan formell genau so abgefaßt, wie für den abgelaufenen. (Zu vergl. §§ 137, 138, 139.)

B. Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen.

§ 170.

Wesen und Aufgabe derselben.

Die Aufgabe, welche man früher fast allgemein den Revisionen überhaupt zuschrieb, einen vorliegenden, fertigen Wirthschaftsplan zu ergänzen und zu berichtigen, fällt im Sinne des in Sachsen üblichen Verfahrens nur noch den sogenannten fünfjährigen oder Zwischenrevisionen zu. Es handelt sich also dabei um Erledigung der bereits Seite 342 angedeuteten Fragen:

Wie haben sich die Bestimmungen des Planes bisher bewährt?

Welche Störungen sind durch unvorhergesehene Ereignisse eingetreten?

Wie lassen sich die Folgen dieser Störungen oder die sonst etwa nöthigen Veränderungen mit dem gegebenen Wirthschaftsplane vereinigen?

Mit Ausnahme der neuen Forstabschätzungs-Arbeiten sind daher bei den fünfjährigen Revisionen fast dieselben Vorarbeiten auszuführen, wie für die zehnjährigen.

Die Vergleichung der erfolgten Nutzungen mit dem Hiebssatze, Zusammenstellungen der planwidrigen Hauungen, der Durchforstungen, der Zwischennutzungen überhaupt, eine Vergleichung des Ertrages der durchgeschlagenen Orte mit der Schätzung, Untersuchungen über die Zweckmäßigkeit der Hiebsfolge, über die Forstverbesserungen, alle diese Dinge hat auch die fünfjährige Zwischenrevision zu erörtern und zur Erledigung zu bringen. Ein neuer Wirthschaftsplan wird dagegen nicht aufgestellt, es werden deshalb das Flächen- und Bestandsregister, die Standorts- und Altersklassentabelle, ebenso die Klassenübersicht nicht neu zusammengestellt. Bezüglich der Flächenveränderungen wird nur mit Hilfe des Nachtragsbuches die sogenannte Flächenaufstellung (§ 166) ganz in derselben Weise, wie bei der Hauptrevision angefertigt, um die Größen des Holz- und Nichtholzbodens sicher zu stellen.

Bei der Vergleichung der erfolgten Abnutzung mit dem Hiebssatze hat die Zusammenstellung der Hiebsorte nach ihren Bestandsbonitäten besondere Bedeutung, da sich aus ihr ergiebt, ob in dem ersten abgelaufenen Jahrfünfte vorzugsweise gute oder schlechte Bestände abgetrieben wurden, oder ob die Nutzung nach ähnlichem Bonitätsverhältniß erfolgte, wie der Ansatz.

Der Hiebssatz wird zwar in jedem Wirthschaftsplane für das ganze Jahrzehnt bestimmt, die fünfjährige Revision hat indessen zu untersuchen, ob er zu ändern sei oder nicht. Einige Anhaltspunkte hierzu gewährt die erwähnte Zusammenstellung der Hiebsorte nach ihren Bonitäten. Ferner sind sämmtliche Hiebsreste neu einzuschätzen, und ist zu ermitteln, ob nicht einzelne derselben aus dem Hauungsplane zu streichen, andere Orte dafür einzusetzen seien. Letzteres geschieht natürlich nur in sehr beschränkter Weise, und zwar nur dann, wenn wirklich zwingende Nothwendigkeit vorliegt.

Die Unterlagen für die Bestimmung des neuen Hiebsatzes werden folgendermaßen gewonnen: Erstens werden angesetzt mit Fläche und nach neuer Ermittelung mit Masse die Hiebsreste, eventuell nach Abzug oder Zutritt einzelner Orte, zweitens werden von dem so gewonnenen Resultate die während des ersten Jahrfünftes erfolgten planwidrigen Hauungen mit Fläche und Masse abgezogen. Der Rest ergiebt den Betrag des neuen Hiebssatzes.

Dieses Verfahren kann zwar je nach Maßgabe der vorliegenden Verhältnisse verschiedenen Modificationen unterliegen, es ist jedoch die einfache Basis der Rechnung, welche eines erläuternden Zahlenbeispieles hier kaum bedarf.

Die Zwischennutzungen unterliegen nach Maßgabe ihres durchschnittlichen Ertrages während des abgelaufenen Jahrfünftes im Vergleiche mit dem planmäßigen Ansatze besonderer Ermittelung. Selbstverständlich sind hierbei die gegebenen Waldverhältnisse im Allgemeinen wesentlich von Einfluß. So wird beispielsweise ein umfangreicher Schneebruch in den Mittelhölzern während des abgelaufenen Jahrfünftes oft eine Abminderung der zu erwartenden Durchforstungserträge veranlassen. Ein gleicher Schneebruch, der zufälliger Weise am Schlusse des ersten Jahrfünftes auftrat, dessen Holzmassen noch nicht aufgearbeitet sind, kann umgekehrt einen besonders hohen Ansatz der Zwischennutzungen nöthig machen. Sind im ersten Jahrfünft alle zur Räumung bestimmt gewesenen Waldrechter entfernt, alle Läuterungshiebe besorgt worden, so kann natürlich für diese Kategorie der Zwischen-

nutzungen für das zweite Jahrfünft ein weiterer Ansatz nicht erfolgen, wenn diesen nicht vorliegende Bestandsverhältnisse auch außerhalb der Grenzen des alten Planes bedingen.

Die Summe aus dem zu erwartenden Betrage der Abtriebs- und dem der Zwischennutzungen giebt den gesammten Hiebssatz für das zweite Jahrfünft.

Ein neuer, specieller Hauungsplan wird nicht angefertigt, da es genügt, die gelegentlich der fünfjährigen Revision vorgenommenen Aenderungen in den betreffenden Acten schriftlich anzugeben.

Ohnehin wird man Aenderungen des anfänglich bestimmten Hiebssatzes für das zweite Jahrfünft nur dann vornehmen, wenn sie wirklich geboten erscheinen.

Anders verhält es sich mit dem Kulturplane. Dieser wird nach vorausgegangener Besichtigung aller Kulturflächen zum Zwecke des Ansatzes der Ausbesserungen vollständig neu zusammengestellt, weshalb dem Wirthschaftsplan am Anfange des Jahrzehntes, wie wir früher erwähnten, so viele lithographirte Bogen des Kulturplanes leer beigeheftet werden, als für diese Aufgabe der fünfjährigen Revision voraussichtlich ungefähr nöthig sind.

In Folge der bei diesen Zwischenrevisionen vorgenommenen Abschlüsse des Vergleiches der Nutzung mit dem Hiebssatz u. s. w. verändert sich die Form der betreffenden Tabellen für die Hauptrevision in so fern etwas, als diese dann Specialitäten nur für das zweite Jahrfünft nachzuweisen haben, zu denen einfach die bei der fünfjährigen Revision gewonnenen, summarischen Resultate addirt werden. —

Wir haben hier Form und Wesen der Zwischenrevisionen so angedeutet, wie wir sie für zweckmäßig halten. Keineswegs wurden und werden sie indessen in Sachsen immer so behandelt. Namentlich bei der Bestimmung des Hiebssatzes verfährt man etwas anders.

Zur Erläuterung dieses Verfahrens sei hier ein Beispiel der „Etatsregelung“ vom Loßnitzer Reviere, die 5 Jahre 1884/88 betreffend, angefügt:

	Schlagfläche.	Laubholz.	Nadelholz.	Summe. (*pro ha.*)
I. Abtriebsnutzung.	*ha*	*fm*	*fm*	*fm*
Die Summe der Abtriebsnutzung für die 10 Jahre 18$^{79}/_{88}$ ist im Hauungsplane angesetzt mit . .	132,85	600	52400	53000 (*399*)
Nach den Ergebnissen, welche die Vergleichung der durchgeschlagenen und angehauenen Orte des I. Jahrfünftes geliefert hat, ist die Summe im Nadelholze rechnungsmäßig um 3 % zu erhöhen, dagegen im Laubholze rechnungsmäßig um 16 % zu erniedrigen, und sonach abzuändern auf	—	504	53972	54476
Davon wurden im I. Jahrfünft geschlagen . . (einschl. der Vorhauungen an — — *ha* mit — — *fm* Ertrag.)	81,13	333	32441	32774 (*404*)
Bleiben demnach verfügbar für's II. Jahrfünft	51,72	171	21531	21702 (*420*)
Im Durchschnitt jährlich.	10,34	34	4306	4340
Waren zeither angesetzt.	13,29	60	5240	5300

II. **Zwischennutzung.**	Holzbodenbez. *Durchforstungsfläche.*	Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	Gemeinjährig.	Pro *ha* und Jahr der Holzbodenbez. *Durchforstungsfläche.*
	ha	*fm*	*fm*	*fm*	*fm*	*fm*
Angesetzt waren dieselben lt. Wirthschaftsplan für die 10 Jahre 1879/88 mit . .	1229	200	26800	27000	2700	2,20
Geliefert haben dieselben im I. Jahrfünft	1229	382	9237	9619	1924	1,57
Veranschlagt werden dieselben für's II. Jahrfünft	1228	200	12100	12300	2460	2,00
und zwar:						
waren angesetzt für die 10 Jahre 1879/88						
1. die Durchforstungen mit .	*500,42*	—	12600	12600	1260	*25,2*
2. „ Läuterungen mit. . . . } 3. „ zufällig. Nutzungen mit }	—	200	14200	14400	1440	1,17
Summe	*500,42*	200	26800	27000	2700	2,20
haben geliefert im I. Jahrfünft 1879/83						
1. die Durchforstungen;						
a. planmäßige . . .	*306,13*	8	5580	5588	1118	*18,2*
b. außerplanmäßige	—	—	—	—	—	—
2. „ Läuterungen	—	330	445	775	155	0,13
3. „ zufälligen Nutzungen .	—	44	3212	3256	651	0,53
Summe	*306,13*	382	9237	9619	1924	1,57
werden veranschlagt für das II. Jahrfünft 1884/88						
1. die Durchforstungen;						
a. v. d. planm. Restfläche	*194,29* }					
b. an noch bez. nochm. zu durchforstenden Orten	*70,62* }	—	3700	3700	740	*14,0*
2. „ Läuterungen	—	100	500	600	120	0,10
3. „ zufälligen Nutzungen .	—	100	7900	8000	1600	1,30
Summe	*264,91*	200	12100	12300	2460	2,00

	Schlag- bez. *Durchforstungs-fläche.*	Laubholz.	Nadelholz.	Summe.	Pro *ha* und Jahr der Schlag- bez. Holzbodenfläche.
III. Gesammtnutzung.	*ha*	*fm*	*fm*	*fm*	*fm*
Dieselbe stellt sich nach Vorstehendem für's zweite Jahrfünft auf:					
I. Abtriebsnutzung	51,72	171	21531	21702	4,20
II. Zwischennutzung	*264,91*	200	12100	12300	2,00
Ueberhaupt	51,72 *264,91*	371	33631	34002	5,53
Im Durchsch jährlich	10,34 *52,98*	74	6726	6800	—
abgerundet	—	70	6730	6800	—
Darunter Derbholz	—	20	4580	4600	—
(Reisigprocent von der Gesammtmasse zeither)	—	67	31	—	—
(Reisigprocent von der Gesammtmasse künftig)	—	71	32	—	—
Davon Nutzholz	—	—	3900	3900	—
(Nutzholzprocent zeither) . . .	—	46	87	86	—
(Nutzholzprocent künftig) . . .	—	—	—	85	—
Zeitheriger Etat.					
Gesammtmasse	13,29 *50,04*	80	7920	8000	—
Darunter Derbholz	—	50	5750	5800	—
Der berechnete künftige Etat beträgt gegen den zeitherigen im Derbholze:					
mehr	—	—	—	—	—
weniger	—	30	1170	1200	—

Unter II. und III. werden die Durchforstungs-Flächen der Uebersichtlichkeit wegen mit blauer Tinte eingetragen. Wir haben dieselben hier durch Cursiv-Satz kenntlich gemacht.

Das durch vorstehende Rechnung gewonnene Resultat ist nun keineswegs für den neuen Hiebssatz allein maßgebend, sondern dient nur als Hilfsmittel für das weitere gutachtliche Ermessen. So wurde z. B. für das Loßnitzer Revier thatsächlich ein wesentlich höherer Hiebssatz als 6800 *fm* für das Jahrfünft 1884/88 angenommen, weil es wegen der Hiebsfolge und wegen Hiebsbedürftigkeit einiger Orte nothwendig erschien, noch einige Bestände zum Hiebe zu setzen, welche der Hauungsplan für die 10 Jahre 1879/88 nicht mit enthielt.

Stellen sich zwischen Schätzung und Ertrag der im ersten Jahrzehnt abgetriebenen Bestände bedeutendere Differenzen heraus, als es hier der Fall war, so gestaltet sich die Rechnung mitunter dadurch etwas anders, daß man die für das zweite Jahrfünft verbliebenen Hiebsreste neu einschätzt, wie wir es oben (S. 500) empfohlen haben.

§ 171.

Bedeutung der Zwischenrevisionen.

Die Meinung darüber, ob die fünfjährigen Revisionen wirklich nothwendig seien oder nicht, ist hier in Sachsen eine getheilte.

Stellt man sich allein auf den Standpunkt der Forsteinrichtung und Ertragsregelung, so läßt sich nicht verkennen, daß diese Zwischenrevisionen vielleicht erspart werden könnten. Der Wirthschaftsplan giebt für 10 Jahre den Rahmen, innerhalb dessen sich die Revierverwaltung zu bewegen hat; die Ausgleichung der einzelnen Jahre innerhalb dieses Rahmens kann der Verwaltung überlassen bleiben. Sollen und müssen dagegen, unvorhergesehener Umstände wegen, einzelne Abweichungen vom Plane vorgenommen werden, so wäre bei einiger Erheblichkeit derselben von Fall zu Fall die Genehmigung der obersten Forstbehörde einzuholen. Das genügt für den gewöhnlichen Verlauf der Wirthschaft. Je mehr wir uns bei der ganzen Ertragsregelung nach den vorausgegangenen, finanzwirthschaftlichen und sonstigen Erwägungen auf die Hiebsfläche als auf einen allgemeinen Regulator stützen, desto mehr muß als Grundprincip für die Ausführung gelten, daß innerhalb des vorliegenden Jahrzehntes die planmäßig angesetzte Hiebsfläche, eventuell nach Abzug der Vorhauungen, wirklich genutzt werde. Dazu bedarf es eigentlich keiner weiteren Revision, welche in der Hauptsache sich auf dasselbe Princip stützt. Treten dagegen so mächtige Störungen der Wirthschaft ein, daß der Plan absolut nicht mehr paßt, dann kann es vortheilhafter sein, denselben überhaupt abzuschließen und einen ganz neuen Plan aufzustellen,

also alle die Arbeiten der Hauptrevision noch vor Schluß des Jahrzehntes auszuführen. Solche Störungen hatte z. B. auf vielen Revieren Mittel-Deutschlands der Windbruch vom 7. December 1868 hervorgerufen.

Auf der anderen Seite läßt es sich aber nicht leugnen, daß z. B. in Sachsen die strenge Durchführung auch der fünfjährigen Revisionen wesentlich mit dazu beigetragen hat, das gesammte Forsteinrichtungswerk in Ordnung zu halten. Namentlich gilt dies für die Prüfung der geometrischen und taxatorischen Nachträge, welche unter Umständen nicht mehr in genügender Weise erfolgen kann, wenn ein Zeitraum von 10 Jahren bereits verflossen ist.

Dienen übrigens alle Revisionen, zehn- und fünfjährige, nicht blos den Zwecken der Forsteinrichtung, sondern werden sie von der obersten Forstbehörde zugleich als Betriebsrevisionen betrachtet, so haben auch die Zwischenrevisionen ihren besonderen Werth, welcher deren Abhaltung sehr wünschenswerth macht. Die weitere Betrachtung dieser Frage gehört jedoch nicht in das Bereich unserer Aufgabe, sondern in das der forstlichen Diensteinrichtung überhaupt.

Anhang.

§ 172.

Behandlung größerer, aus mehreren Revieren bestehender Waldungen.

Wir haben in den §§ 47 bis 171 die Forsteinrichtung und Ertragsregelung eines einzelnen, für sich bestehenden Revieres betrachtet, größerer Waldungen nur beiläufig gelegentlich der Waldeintheilung und der allgemeinen Beschreibung gedacht.

Aehnlich wie sich einzelne Bestände oder Bestandsgruppen zu den einzelnen Betriebsklassen, diese zu dem einzelnen Reviere verhalten, so verhält sich letzteres als Glied eines größeren Ganzen zu diesem. Wäre es überall möglich, die Bestandswirthschaft in strenger Reinheit durchzuführen, so wäre dies der einfachste Weg, die wirthschaftliche Gesundheit des Ganzen durch die seiner einzelnen Theile herzustellen. Wir haben jedoch gesehen, daß der aus der reinen Bestandswirthschaft entwickelte Hiebssatz eines allgemeinen Regulators bedarf, weil größere Waldwirthschaften eine gewisse Gleichmäßigkeit der Jahresnutzung wünschenswerth machen, wenn nachtheilige Störungen des Holzmarktes und der Arbeiterverhältnisse vermieden werden sollen.*) Wir fanden diesen Regulator unter Beachtung des Altersklassenverhältnisses hauptsächlich in der dem finanziellen Umtrieb entsprechenden Hiebsfläche.

Ebenso wie es nöthig ist, eine Modification des aus der reinen Bestandswirthschaft entwickelten Hiebssatzes durch Rücksichten auf das ganze Revier eintreten zu lassen, wird dies nun auch nöthig für die einzelnen Reviere, welche Theile eines größeren Waldganzen in der Hand eines Besitzers, namentlich Theile eines und desselben Marktgebietes sind.

---

*) Die oftmals bedeutende Schwierigkeit, größere Windbruchmassen ohne wesentliche Verluste abzusetzen, ist ein schlagender Beweis dafür, wie empfindlich der Holzmarkt gegen plötzliche Ueberfüllung ist.

Bestimmte formelle Vorschriften hierüber lassen sich nicht geben, es liegt jedoch auf der Hand, daß man oft die Schwankungen des Hiebssatzes einzelner Reviere mit großem Vortheil gegenseitig ausgleichen kann. Gesetzt z. B. den Fall, das eine Revier habe einen bedeutenden Ueberschuß erntereifer oder überreifer Bestände, das andere leide Mangel daran, besitze jedoch dafür einen Ueberschuß an zuwachsreichen Mittelhölzern, welche dem ersten Reviere fehlen. Nichts wäre wohl verkehrter, als hier durch ferneres Ueberhalten der Althölzer und den Abtrieb der Mittelhölzer nach der Normalität der Altersklassenverhältnisse für beide Reviere auf kürzestem Wege direct zu streben. Der Forsteinrichter würde zu bedenken haben, daß dem allmälig sinkenden Hiebssatze des vorrathsreichen Revieres ein allmälig steigender des anderen ergänzend zur Seite tritt.

Handelt es sich um eine größere Anzahl von Revieren, so können derartige Erwägungen von größtem Einflusse auf die Bestimmung des Hiebssatzes einzelner Reviere sein, erfordern aber große Reife des wirthschaftlichen Urtheiles.

Selbstverständlich verdient die Thatsache der Zusammengehörigkeit einzelner Reviere nicht blos bei neuen Forsteinrichtungen alle Beachtung, sondern stets auch bei den Revisionen. Von diesem Gesichtspunkte aus, wäre es am besten, wenn letztere für alle Reviere eines größeren Waldkörpers stets gleichzeitig vorgenommen werden könnten. Bis zu einer gewissen Ausdehnung des Besitzstandes läßt sich dies durchführen, allein für sehr große Waldgebiete ist es wegen zu großer Anhäufung der Arbeiten auf einmal nicht gut möglich. Gewiß ist es dann aber nothwendig, dem Besten dadurch möglichst nahe zu kommen, daß man wenigstens die Reviere eines Inspectionsbezirkes gleichzeitig der Revision unterwirft. Kann man dabei vermeiden, die einem Marktgebiete zugehörigen Reviere bezüglich ihrer Revisionszeiträume zu trennen, desto besser.

Hieraus folgt von selbst, daß für sehr große Waldungen eines Besitzers ein Plan darüber entworfen und festgehalten werden muß, in welchen Jahren die einzelnen Reviere zur Revision zu gelangen haben.

§ 173.

Das Personal zur Ausführung der Forsteinrichtungs-Arbeiten.

Die Frage, wem die Ausführung der Forsteinrichtungs-Arbeiten zu übertragen sei, ist vielfach in der Literatur erörtert, von der Praxis

verschieden beantwortet worden. Offenbar gehört sie streng genommen nicht ganz hierher, sondern zur Lehre der forstlichen Diensteseinrichtung, deshalb mögen nur einige Andeutungen darüber hier Platz finden, die wir jedoch nicht ganz übergehen zu können glauben, weil die Brauchbarkeit des Forsteinrichtungswerkes wesentlich von Erledigung dieser Frage mit abhängt.

Eine absolute Entscheidung darüber, welche Diensteseinrichtung überhaupt die beste sei, läßt sich bekanntlich nicht geben, da bei der geringen Arbeits-Intensität der Forstwirthschaft hierfür die Größe des Waldbesitzes zunächst maßgebend ist. Der in einer Hand vereinigte Großbesitz von beispielsweise 50000 und mehr Hektaren verträgt nicht blos, sondern fordert eine andere Einrichtung des Dienstes, wie der mittelgroße Besitz von etwa 5 bis 10000 Hektaren, und dieser wieder eine andere, als der Kleinbesitz. Trotzdem ist für alle Besitzformen ein allgemein wirthschaftlicher Grundsatz vorhanden, nämlich der, einer wohlgegliederten Arbeitstheilung so weit Rechnung zu tragen, als es die Verhältnisse irgend gestatten. Gerade der Umstand, daß bei der Waldwirthschaft nur ein großer Besitz die Forderungen der Arbeitstheilung befriedigen kann, begründet einen wesentlichen Vorzug desselben gegenüber dem Kleinbesitze.

Bei jeder Frage der Diensteseinrichtung, so auch bei der hier vorliegenden, müssen demjenigen, der sie rationell entscheiden will, diese allgemeinen Gesichtspunkte klar vor Augen stehen.

Fassen wir hauptsächlich den großen Waldbesitz in das Auge, wie er sich etwa in den Händen der kleinen, deutschen Staaten oder auch in denen einzelner, großer Grundherren befindet, weil sich hier die beste Organisation leicht durchführen läßt.

Nicht blos die für jede Forsteinrichtung nöthigen geometrischen, sondern auch die taxatorischen Vorarbeiten erfordern eine größere Uebung und Gewandtheit, als gewöhnlich im Verwaltungsdienst erlangt werden können. Schon dieser Umstand allein begründet die Nothwendigkeit bestimmte, namentlich jüngere Kräfte längere Zeit hindurch mit diesen Arbeiten zu beschäftigen.*)

Besondere, durch vielseitige Erfahrung gereifte Kenntnisse,

---

*) Die Arbeitstheilung so weit auszudehnen, daß man die geometrischen Arbeiten durch Nichtforstleute, Landmesser besorgen läßt, halten wir indessen nicht für recht zweckmäßig, da erstere sehr häufig mit den taxatorischen Arbeiten eng verbunden sind; dagegen können für die Zeichnung der Karten auch außerforstliche Kräfte mit zu Hilfe genommen werden.

mehr als sie sich im Verwaltungsdienste allein erwerben lassen, bedarf ferner der Beamte, welchem die Aufgabe zufällt, die Waldeintheilung und die Ertragsbestimmung selbst auf Grundlage der Vorarbeiten zum endgiltigen Abschlusse zu bringen. Soll ein solcher Beamter allen Anforderungen entsprechen, so muß er durch die Schule des Verwaltungsdienstes gegangen sein, muß aber auch durch längere Thätigkeit im Gebiete der Forsteinrichtung sich für seine specielle Aufgabe besondere Befähigung verschafft haben.

Diese Gründe sprechen entschieden dafür, das Forsteinrichtungswesen einer besonderen Behörde zu übergeben, welche mehr oder weniger als Theil der obersten Forstdirection zu betrachten ist.

Die Vortheile eigener Forsteinrichtungs- (Taxations-) Behörden liegen auf der Hand und haben sich stets dort herausgestellt, wo man dieselben in entsprechender Weise einrichtete. Es sind hauptsächlich folgende:

1) Durch sachgemäße Arbeitstheilung erwirbt sich das Personal der Einrichtungsbehörde jene wünschenswerthe Gewandtheit und Uebung in allen geometrischen und taxatorischen Arbeiten, wie sie der Revierverwalter als solcher nicht leicht sich erwerben und bewahren kann, weil der größte Theil seiner Zeit durch andere Arbeiten in Anspruch genommen wird.

2) Die Bonitirungen des Standortes sowohl, wie die der Bestände werden durch das einer Behörde angehörige Personal viel mehr nach einem übereinstimmenden Maßstabe erfolgen, als wenn sie für jedes Revier von einem anderen Revierverwalter vorgenommen werden, dem dieselbe Aufgabe vielleicht nur drei- oder viermal in seinem Leben zufällt. Auch hat es seine begründeten Bedenken, vom Revierverwalter die Bonitirung der von ihm selbst ausgeführten Pflanzungen u. s. w. zu fordern.

3) Es ist nicht zu unterschätzen, wenn von 10 zu 10 Jahren an jeden einzelnen Bestand die Frage, was mit ihm zu geschehen habe, nicht blos vom Revierverwalter, sondern auch von anderen Personen gestellt wird, die mit der speciellen Verwaltung selbst nichts zu thun haben. Dadurch entsteht ein fruchtbarer Meinungsaustausch.

4) Endlich vermag nur eine eigene Einrichtungsbehörde sämmtliche Einrichtungsarbeiten nach einem gemeinsamen Plane mit übereinstimmenden Formen der Karten und Schriften durchzuführen, ohne daß dieser Plan zur nachtheiligen Fessel wird. Will man durch detaillirte Instructionen die Einhaltung des gemeinsamen Planes von den Revierverwaltern erzwingen, so artet derselbe nur allzuleicht in

einen papierenen Schematismus aus, der den Fortschritt auf dem wichtigen Gebiete des Forsteinrichtungswesens zwar nicht unbedingt verhindert, jedoch in bedenklicher Weise erschwert. — Hierauf möchten wir nach mancherlei Erfahrungen ganz besonderes Gewicht legen.

Von anderer Seite hat man namentlich Folgendes geltend gemacht:

a) Größere Wohlfeilheit des Verfahrens, wenn der Revierverwalter einen großen Theil der Einrichtungs- oder Revisionsarbeiten nebenher fertigen könne.

Wir halten dies jedoch nur für Schein. Denn entweder muß der Verwalter, während er sich mit diesen Arbeiten beschäftigt, seine eigentlichen Berufsaufgaben zurücktreten lassen, oder die ersteren werden den Charakter nebenher gelieferter Arbeiten deutlich an der Stirn tragen; deren Qualität wird dann auch der Wohlfeilheit entsprechen.

b) Die Verwerthung der gründlicheren Kenntniß aller örtlichen Verhältnisse mache den Localbeamten besonders geeignet für alle Einrichtungs- und Revisionsarbeiten.

c) Der Revierverwalter werde Lust und Liebe an der Aufrechterhaltung und Durchführung seines eigenen Regelungswerkes haben, dagegen dem Werke Anderer eher Schwierigkeiten in den Weg legen.

Die beiden hier unter b und c erwähnten Bedenken verschwinden ganz durch einen Geschäftsgang, wie wir denselben in Vorschlag bringen, verlieren ohnehin ihre Bedeutung, wenn der Wechsel des Dienstes andere Beamte dem betreffenden Reviere bringt. —

Wir stimmen entschieden dafür, die Forsteinrichtungsarbeiten einer besonderen Behörde zu übertragen, ohne daß die Revierverwaltung dadurch von der Betheiligung an diesen Arbeiten ausgeschlossen werde. Der Geschäftsgang wäre in seinen Grundzügen etwa folgender:

A. Neue Forsteinrichtungen.

Sämmtliche geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten werden von dem Personale der Einrichtungsbehörde besorgt.

Die Waldeintheilung wird durch den Vorstand der letzteren in Gemeinschaft mit dem Verwaltungs-, beziehungsweise auch Inspectionsbeamten festgesetzt. Bei Verschiedenheit der Ansichten entscheidet die Forstdirection. Das Personal der oben genannten Behörde führt die betreffenden Arbeiten im Walde aus.

Ueber den Wirthschaftsplan, besonders über die räumliche Ordnung des Hiebes, über die Hiebsorte, Abtriebs- und Zwischennutzungen, unter Umständen auch über Kulturmaßregeln u. s. w. erstattet der Re-

vierverwalter, soweit es ihm die zu Gebote stehenden Unterlagen möglich machen, gutachtliche Vorschläge an den Inspectionsbeamten. Dieser fügt letzteren ihm nothwendig oder wünschenswerth scheinende Bemerkungen zu und legt sie dem Vorstande der Einrichtungsbehörde vor. Der die taxatorischen Arbeiten besorgende Beamte dieser Behörde stellt auf Grund seiner Vorarbeiten einen vorläufigen Wirthschaftsplan, in erster Reihe Hauungsplan auf, welchen er zunächst dem Vorstande der Behörde unterbreitet und mit diesem an Ort und Stelle bespricht.

Der von der Verwaltung vorgelegte und der von der Einrichtungsbehörde vorläufig entworfene Plan werden nun theils im Zimmer, theils an Ort und Stelle im Walde einer gemeinsamen Berathung durch den Vorstand der Einrichtungsbehörde, den ausführenden Beamten derselben, den Inspectionsbeamten und den Revierverwalter unterzogen. Meist werden sich bei dieser Berathung Meinungsdifferenzen soweit ausgleichen, daß der Hauungsplan für den nächsten Wirthschaftszeitraum in der Hauptsache festgestellt, der Hiebssatz berechnet werden kann. Alle nicht ausgeglichenen Meinungsdifferenzen, sowie überhaupt besonders wichtige und zweifelhafte Fragen werden einer zweiten, unter Vorsitz eines Mitgliedes der Forstdirection von den oben genannten Beamten theils im Zimmer, theils im Walde abzuhaltenden Berathung unterworfen und möglichst zum Abschlusse gebracht.

Jene Fraglichkeiten, über welche man sich bei dieser zweiten Berathung nicht einigen kann, werden schließlich durch die Forstdirection (Ministerium) entschieden.

Die formelle Ausarbeitung des vollständigen Wirthschaftsplanes erfolgt durch die Einrichtungsbehörde allein.

B. Geschäfte zur Aufrechterhaltung und Fortsetzung des Einrichtungswerkes.

α) Nachtragsarbeiten.

Diese fallen ganz dem Revierverwalter zu.*) Eine Ausnahme findet statt, wenn größere Kauf- oder Tauschobjecte umfangreichere, geometrische Aufnahmen erfordern, deren Erledigung zweckmäßiger durch einen Forstgeometer der Taxationsbehörde erfolgt.

---

*) In Sachsen ist dies nicht der Fall, sondern die Nachtragsarbeiten werden entweder durch das Personal der Forsteinrichtungs-Anstalt besorgt, oder es sind damit einzelne Revierverwalter beauftragt, welche sie aber nicht blos auf ihrem eigenen Reviere, sondern auf einer größeren oder geringeren Anzahl benachbarter Reviere ausführen.

Am Schlusse jedes Jahres hat der Revierverwalter über diese Arbeiten entweder direct dem Vorstande der Taxationsbehörde oder dem Inspectionsbeamten Anzeige unter Beifügung des Nachtragsbuches zu erstatten. Letzteren Falles sammelt der Inspectionsbeamte die einzelnen Anzeigen aus seinem Bezirk und sendet der Taxationsbehörde einen Hauptjahresbericht.

β) Revisionen.

Für die zehnjährigen oder Hauptrevisionen stehen dem Revierverwalter im Geiste des ganzen Forsteinrichtungswerkes gezeichnete Karten und geführte Bücher (Wirthschaftsplan und Wirthschaftsbuch) zu Gebote. Er ist deshalb mehr in der Lage, vollständige und begründete Vorschläge bezüglich des neu aufzustellenden Planes zu machen, als dies bei neuen Einrichtungen der Fall ist. Diesen Vorschlägen hat er namentlich auch die ihm auf Grund seiner Localerfahrungen nothwendig erscheinenden Anträge auf Aenderungen der räumlichen Ordnung des Hiebes beizufügen. Er kann unter Umständen einen fast vollständigen, neuen, wenn auch formell nicht abgeschlossenen Wirthschaftsplan vorlegen. Im Uebrigen bleibt der Geschäftsgang derselbe, wie wir ihn unter A empfohlen haben.

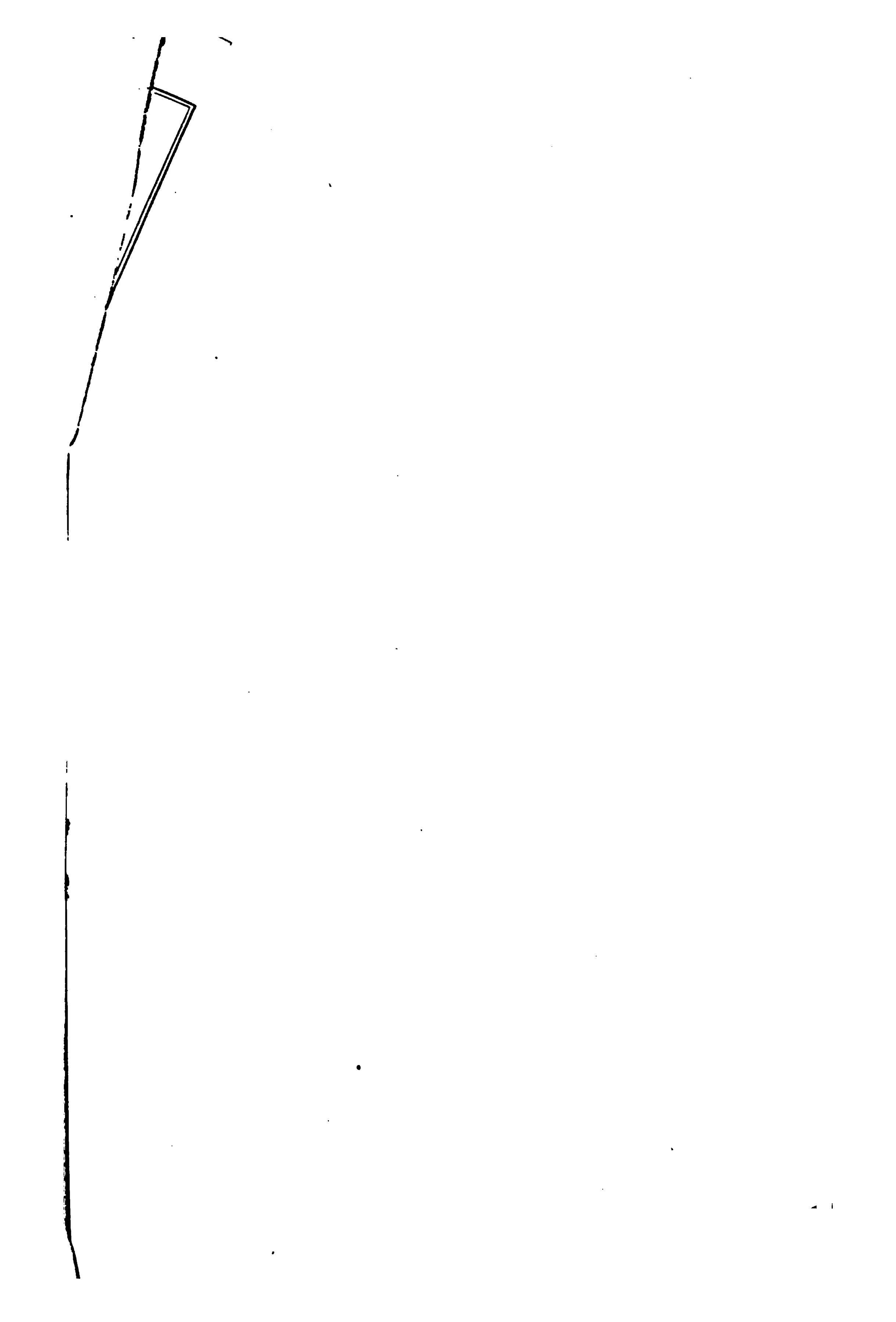
Die fünfjährigen oder Zwischenrevisionen könnten allenfalls in die Hände der Revierverwaltung gelegt werden. — Gewiß ist es zweckmäßig, einmal in der Mitte des Jahrzehntes einen Ueberblick über die Resultate der Wirthschaft zu gewinnen, um sich zu überzeugen, ob so fortgewirthschaftet werden könne, wie bisher, oder ob und welche Aenderungen des Planes wünschenswerth erscheinen. Hierzu bedarf es keiner umfangreichen, geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten, das Wenige könnte man wohl vom Revierverwalter fordern, ohne ihn zu sehr von seinen eigentlichen Berufsgeschäften abzuziehen. Die Resultate eines solchen Rückblickes und die darauf gestützten Vorschläge für das zweite Jahrfünft des laufenden Wirthschaftszeitraumes wären dann von der Verwaltung, beziehungsweise von der Inspection, der Forsteinrichtungsbehörde einzusenden, und bliebe es dem Vorstande der letzteren unter Vernehmung mit der Inspection überlassen, zu entscheiden, ob beantragte Veränderungen des Planes eine Localbesichtigung von seiner Seite erfordern oder nicht. Auch hätte er sich darüber auszusprechen, ob er selbst eine Abänderung des Planes nach dieser oder jener Richtung für nöthig hält. Endgiltige Entscheidung würde nach vorausgegangener, mündlicher Berathung die Forstdirection geben.

Trotzdem müssen wir uns doch für jene großen Forsthaushalte, welche eigene Forsteinrichtungsanstalten als bleibende Behörden haben, dafür aussprechen, auch die Vorarbeiten der fünfjährigen Revision lieber durch das Personal dieser Anstalten ausführen zu lassen. Ein Hauptgrund ist die so sehr wichtige Prüfung der Nachtragsarbeiten, welche namentlich dort, wo die Wirthschaftsbücher ähnlich, wie wir es empfohlen haben, auch die Gelderträge nachweisen, nach mehr als 5 Jahren kaum mehr genügend möglich ist. Das ganze Forsteinrichtungswerk gewinnt, wie wir schon oben hervorhoben, an Werth, wenn es in den Händen einer besonderen Behörde liegt, so daß allzu bindende oder detaillirte, daher leicht schädlich werdende Instructionen erspart werden können.

Werden übrigens die fünfjährigen Revisionen dazu benutzt, nicht blos den Wirthschaftsplan und seine Erfolge, sondern gleichzeitig die Thätigkeit der Verwaltung selbst zu prüfen, so ist es doch wohl auch empfehlenswerther, die dazu nöthigen Vorarbeiten durch andere Beamte und nicht durch die Verwaltung selbst besorgen zu lassen, wenn man auch zugeben kann, daß das möglich sei.

Anderes erfordern die Verhältnisse großer Staaten mit sehr ausgedehntem Waldbesitze. Hier empfiehlt es sich, für einzelne Provinzen gesonderte Forsteinrichtungsbehörden zu bilden, obgleich man heutzutage in Folge des regen Eisenbahnverkehres derartige Localisirungen nicht mehr so weit auszudehnen braucht, als früher.

Wieder Anderes fordert jener kleinere Besitz, der nicht einmal die Trennung von Inspection und Direction ermöglicht, nicht selten sogar wie es auf vielen Privatherrschaften der Fall ist, den Schwerpunkt der Verwaltung in die Hände des sogenannten Forstamtes legt, dessen Vorstand, Oberförster oder Forstmeister, in den Förstern nur ausführendes, technisches Schutz- und Hilfspersonal erblicken kann. Dort ist von einer besonderen Forsteinrichtungsbehörde natürlich keine Rede. Doch kann man den Forderungen der Arbeitstheilung so weit Rechnung tragen, daß wenigstens für alle geometrischen und taxatorischen Vorarbeiten, für die Besorgung der Nachträge dem Forstamt ein besonderer Beamter beigegeben wird. Die Aufgaben des Vorstandes der Einrichtungsbebehörde erledigt der Forstmeister selbst, und zwar entweder allein oder unter Zuziehung eines fremden Sachverständigen.





Druck von Johannes Päßler, Dresden.

